ВОЛФІАНСКАЯ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ
ФИЗИКА

съ нѣмецкаго подлинника
на латинскомъ языкѣ
СОКРАЩЕННАЯ.

съ котораго

НА РОССІЙСКІЙ ЯЗЫКЪ

перевелъ

МИХАЙЛО ЛОМОНОСОВЪ
Императорской Академіи Наукъ Членъ
и Химіи Профессоръ.

ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ
при Императорской Академіи Наукъ
1746.

ЕГО СІЯТЕЛЬСТВУ

МИЛОСТИВОМУ ГОСУДАРЮ

МИХАЙЛУ ЛАРІОНОВИЧУ

ВОРОНЦОВУ

римской имперіи

ГРАФУ

россійскому

ВИЦЕКАНЦЛЕРУ

дѣйствительному тайному совѣтнику

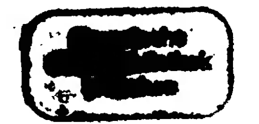
ЕЯ ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА

самодержицы всероссійской

лейбкомпаніи

ПОРУТЧИКУ

Дѣйствительному Каммергеру и разныхъ орденовъ Кавалеру.



СІЯТЕЛЬНѢЙШІЙ РЕЙХСГРАФЪ,

МИЛОСТИВЫЙ ГОСУДАРЬ!

Видитъ уже Россія и тое вожделѣнное время, въ которое премудраго ея Обновителя ВЕЛИКАГО ПЕТРА предска-

заніе збываться начинаетъ. Прозорливый разумъ свыше просвѣщеннаго Сего Монарха предусмотрѣлъ, что и въ пространномъ семъ государствѣ высокія науки изберутъ себѣ жилище, и въ Россійскомъ народѣ получатъ къ себѣ любовь и усердіе. Что ЕГО ВЕЛИЧЕСТВО непокмо словесно предвозвѣщалъ, но и самымъ дѣломъ показывалъ, пріуготовляя и строя всякія средствія и способы къ принятію, содержанію и распространенію оныхъ потребныя.

Збытіе премудраго Его предсказанія пріемлетъ ужè

свое

❀ ❀ ❀

свое начало нетокмо въ тѣхъ, которыхъ должность есть въ наукахъ упражняться; но и въ оныхъ явно себя показываетъ, которые отягощены бременемъ важнѣйшихъ государственныхъ дѣлъ. Ужѐ знатныхъ военныхъ, статскихъ и придворныхъ особъ бесѣды рѣдко проходятъ, чтобы притомъ о наукахъ разсужденія съ похвалою не было.

ВАШЕ СІЯТЕЛЬСТВО довольно отомъ свидѣтельствуете, котораго любовь къ наукамъ равномѣрную видимъ прочимъ Вашимъ природнымъ добродѣтелямъ,

 достой-

❁ ❁ ❁

достойнымЪ быть предЪ престоломЪ Высочайшія вЪ свѣтѣ МОНАРХИНИ. ВЪ наукахЪ трудЪ свой полагающіе получаютЪ у ВАШЕГО СІЯТЕЛЬСТВА надежное прибѣжище и великодушное покровительство.

На сіе уповая, приношу ВАШЕМУ СІЯТЕЛЬСТВУ переведенную мною сЪ Латинскаго языка сокращенную Експериментальную Физику сочиненную отЪ славнѣйшаго вЪ нынѣшнемЪ вѣку Автора. ВАШЕ СІЯТЕЛЬСТВО преданнѣйше прошу, принять сіе мое приношеніе за знакЪ

глу-

❁ ❁ ❁

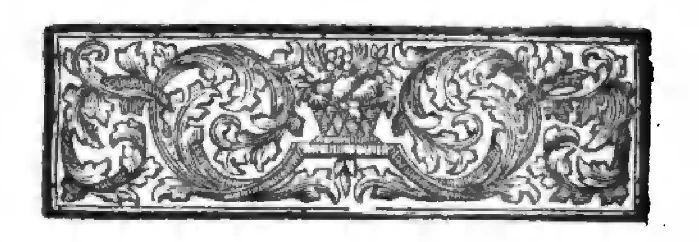
глубочайшаго моего къ ВАШЕМУ СІЯТЕЛЬСТВУ почтенія, и какъ оное такъ и меня удостоить высокаго ВАШЕГО покровительства.

СІЯТЕЛЬНѢЙШІЙ РЕЙХСГРАФЪ,

МИЛОСТИВЫЙ ГОСУДАРЬ!

ВАШЕГО СІЯТЕЛЬСТВА

всепокорнѣйшій и преданнѣйшій
слуга
МИХАЙЛО ЛОМОНОСОВЪ.



ПРЕДИСЛОВІЕ.

Мы живемъ въ такое время, въ которое науки послѣ своего возобновленія въ Европѣ возрастаютъ и къ совершенству приходятъ. Варварскіе вѣки, въ которые купно съ общимъ покоемъ рода человѣческаго и науки нарушились, и почти со всѣмъ уничтожены были, уже прежде двухъ сотъ лѣтъ окончались. Сіи наставляющія насъ къ благополучію предводительницы, а особливо философія, неменьше отъ слѣпаго прилѣпленія ко мнѣніямъ славнаго человѣка, нежели отъ тогдашнихъ неспокойствъ претерпѣли. Всѣ, которые въ оной упражнялись, одному Аристотелю послѣдовали, и его мнѣнія за неложныя почитали. Я не презираю сего славнаго и въ свое время отмѣннаго отъ другихъ философа; но тѣмъ не безъ сожалѣнія удивляюсь, которые про смертнаго человѣка думали, будто бы онъ въ своихъ мнѣніяхъ не имѣлъ никакого погрѣшенія, что было главнымъ препятствіемъ къ приращенію философіи и прочихъ наукъ, которыя отъ ней много зависятъ. Чрезъ сіе отнято было благородное ревніе, чтобы въ наукахъ упражняющіеся одинъ передъ другимъ старались о новыхъ и полезныхъ изобрѣтеніяхъ. Славный и первый

мый изъ новыхъ Философовъ Картезій осмѣлился Аристотелеву философію опровергнуть, и учить по своему мнѣнію и вымыслу. Мы кромѣ другихъ его заслугъ особливо за то благодарны, что онъ тѣмъ ученыхъ людей ободрилъ противъ Аристотеля, противъ себя самого и противъ прочихъ философовъ въ правдѣ спорить, и тѣмъ самимъ открылъ дорогу къ вольному философствованію и къ вящему наукъ приращенію. На сіе взирая, коль много новыхъ изобрѣтеній искусные мужи въ Европѣ показали, и полезныхъ книгъ сочинили. Лейбницъ, Кларкъ, Локъ, премудрые рода человѣческаго Учители предложеніемъ правилъ разсужденіе и нравы управляющихъ Платона и Сократа превысили. Малпигій, Боилъ, Герикъ, Чирнгаузенъ, Штурмъ и другіе, которые въ сей книжицѣ упоминаются, любопытнымъ и рачительнымъ изслѣдованіемъ нечаянныя въ натурѣ дѣйствія открыли, и тѣми свѣтъ привели въ удивленіе. Едва понятно, коль великое приращеніе въ Астрономіи неусыпными наблюденіями и глубокомысленными разсужденіями Кеплеръ, Галилей, Гугеній, де ла Гиръ и великій Невтонъ въ краткое время учинили: ибо толь далече познаніе небесныхъ тѣлъ открыли, что ежелибы нынѣ Иппархъ и Птоломей читали ихъ книги; тобы они тое же небо въ нихъ едва узнали, на которое въ жизнь свою толь часто смотривали. Пиѳагоръ за изобрѣтеніе одного Геометрическаго правила Зевесу принесъ на жертву сто воловъ. Но ежелибы за найденныя въ нынѣшнія времена отъ остроумныхъ Математиковъ правила по суевѣрной его ревности поступать, тобы едва въ цѣломъ свѣтѣ столько рогатаго скота сыскалось. Словомъ въ новѣйшія времена науки столько возрасли, что нетокмо за тысячу, но и за сто лѣтъ жившіе едва могли того надѣяться.

Сіе больше отъ того происходитъ, что нынѣ ученые люди, а особливо испытатели натуральныхъ вещей

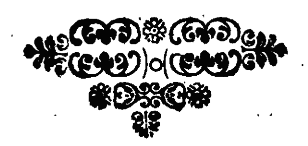
вещей, мало взирают на родившiеся в одной головѣ вымыслы и пустыя рѣчи, но больше утверждаются на достовѣрном искусствѣ. Главнѣйшая часть Натуральной науки Физика нынѣ уже только на одном оном свое основанiе имѣет. Мысленныя разсужденiя произведены бывают из надежных и много раз повторенных опытов. Для того начинающим учиться Физики напередъ предлагаются нынѣ обыкновенно нужнѣйшiе Физическiе опыты, купно съ разсужденiями, которыя из оных непосредственно и почти очевидно слѣдуют. Сiи опыты описаны от разных Авторов на разных языках, то на всю Физику, то на нѣкоторыя ея части.

В числѣ первых почитается сiя книжица, в которой всѣ опыты к истолкованiю главных натуральных дѣйствiй нужнѣйшiе кратко описаны. Описатель оных есть господин Барон Христiан Волф, Королевской Прусской Тайной Совѣтник, в Галском Университетѣ Канцлер и в оном старшей Профессор Юриспруденцiи, здѣшней Императорской Академiи Наук, также и Королевских Академiй Наук Парижской и Берлинской и Королевскагожь Лондонскаго ученаго собранiя Член, который многими изданными от себя Философскими и Математическими книгами в свѣтѣ славен. Сочиненная им Експериментальная Физика на Нѣмецком языкѣ состоит в трех книгах в четверть дести. Профессор Тиммиг, его ученик, сократил всю его Философiю на Латинском языкѣ, и купно с нею, как оныя часть, Експериментальную Физику, которая вся содержится в сей книжицѣ.

Я уповаю, что склонный читатель мнѣ сего в вину не поставит, ежели ему нѣкоторыя описанiя опытов не будут довольно вразумительны: ибо сiя книжица почти только для того сочинена, и нынѣ пере-

переведена на Россіискій языкЪ, чтобы по ней показывать и толковать физическіе опыты; и потому она на Латинском̆Ъ языкѣ весьма коротко и тѣсно писана, чтобы, для удобнѣйшаго употребленія учащихся, вмѣстить вЪ ней три книги нѣмецкихЪ, какЪ уже выше упомянуто. Притомже, сократитель сихЪ опытовЪ вЪ нѣкоторыхЪ мѣстахЪ писалЪ весьма неявственно, которыя вЪ Россійском̆Ъ переводѣ по силѣ моей старался я изобразить яснѣе. СверьхЪ сего принужденЪ я былЪ искать словЪ для наименованія нѣкоторыхЪ физическихЪ инструментовЪ, дѣйствій и натуральныхЪ вещей; которыя хотя сперьва покажутся нѣсколько странны, однако надѣюсь, что они со временемЪ чрезЪ употребленіе знакомѣе будутЪ.

Окончевая сіе отЪ искренняго сердца желаю, чтобы по мѣрѣ обширнаго сего государства высокія науки вЪ немЪ распространились, и чтобы вЪ сынахЪ РоссійскихЪ кЪ онымЪ охота и ревность равномѣрно умножилась.



При печатанiи сея книжицы случившiяся погрѣшности должно поправить слѣдущюимъ образомъ:

НАПЕЧАТАНО.				ЧИТАЙ.
§. 34.	стр.	15.	*IR*	*FR*
тамже	-	29.	*TK*	*FR*
§ 40.	-	5.	поставить	поставишь
§. 42.	-	4.	которые	которое
§. 66.	-	5.	*TG*	*FG*
§. 77.	-	6.	водою	водкою
§. 123.	-	14.	выходитъ	выходить
§. 139.	-	5.	зжотъ	жжотъ
——	-	12.	щепо́къ	ще́покъ
——	-	17.	весьми горячи	весьма горючiи
——	-	30.	76	16
§. 146.	-	28.	переломленiя	преломленiе
§. 156.	-	7.	кажются	кажутся
§. 159.	-	27.	кругомъ	круголъ
§. 161.	-	8.	*HI*	*KI*
§. 200.	-	1.	изо	со.
§. 255	-	7.	которые	которая

СОКРАЩЕННАЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА.

ВСТУПЛЕНІЕ.

§. 1.

ЕКсперименпальная Физика еспь наука о всемЪ помЪ, чпо чрезЪ опыпы познапь можно.

§. 2.

Сію науку употребляюпЪ для познанія напуры и художеспвЪ, кЪ поспановленію новыхЪ, или кЪ изслѣдованію спарыхЪ изобрѣпеній.

§. 3.

Для того должно въ ней описывать опыты, и, изслѣдовавъ ихъ причины, надлежитъ сочинять общія правила въ пользу самой физики и художествъ.

§. 4.

Мы намѣрены здѣсь описать только тѣ опыты, которые нынѣ въ Академіяхъ предлагаются любопытнымъ людямъ, и оттуду взять подлинныя основанія натуральной науки.

* *
*

ЧАСТЬ

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

О ОПЫТАХЪ НАДЪ ЖИДКИМИ ТѢЛАМИ.

ГЛАВА I.

О РАВНОВѢСІИ ЖИДКИХЪ ТѢЛЪ.

§. 5.

Для изслѣдованія равновѣсія жидкихъ тѣлъ употребляемъ мы стеклянныя трубки, у которыхъ ножки параллельны, какъ *AB* и *CD*, или расклонились, какъ *AB* и *CD*, или по произволенію изогнупы какъ *EB* и *FD*; они имѣютъ равные или неравные діаметры. Присемъ употребляемъ еще *Ватерласъ*, то есть стеклянную трубку *AB*, наполненную крашеною двойною водкою, въ которой одинъ только пузыречикъ воздуху оставленъ, а оба концы накрѣпко заплавлены.

фиг. 1. фиг. 2. фиг. 3. фиг. 4. фиг. 5.

§. 6.

Сей Ватерпасъ приложивъ къ вертикальной доскѣ, такъ чтобы пузырекъ фиг. 5. C неподвижно стоялъ на самой срединѣ, должно вдоль по немъ провести линѣю, которая будетъ горизонтальна. Потомъ естьли которую нибудь изъ помянутыхъ трубокъ наполнишь крашеною водою, или какою нѣсть другою жидкою матерїею, напримѣръ ртутью, и одну оныя трубки ножку къ горизонтальной линѣи такъ приложишь, чтобы самая поверьхность жидкой матерїи до оной линѣи коснулась, то и въ другой ножкѣ поверьхность тойже жидкой матерїи коснется до тойже линѣи. Ежели по середнему колѣну трубки проведешь горизонтальную линѣю *HR*, или оное приложишь къ другой горизонтальной же линѣи по ватерпасу проведенной, то будутъ перпендикулярныя линѣи *AH* и *DR* опущенныя отъ поверьхности жидкой матерїи въ обѣихъ ножкахъ между собою равны.

§. 7

Изъ сего слѣдуетъ, что въ трубкахъ сообщенїе имѣющихъ одинакїя жидкїя тѣла встаютъ до одной вышины, на разность ширины не взирая, и имѣютъ въ нихъ равновѣсїе, когда обѣ поверьхности сто-

стоятъ на одной горизонтальной линѣи. Горизонтальная линѣя та называется, которой каждая точка отъ центра земнаго равно отстоитъ. Для того каждая точка жидкой матерïи на са́мой поверьхности отъ центра земнаго отстоитъ равно.

§. 8.

Воду и двойную водку красятъ сандаломъ, желтятъ кусками кореня куркумы.

§. 9.

Ежели въ трубку налита будетъ ртуть, пока установится въ равновѣсïи по линѣи *HI*, потомъ въ одну ножку фиг. 1. налита будетъ вода чистая или крашеная до *E*, тогда ртуть опустится отъ *H* до *B*, а въ другой ножкѣ *CD* поднимется до *L*. По проведенïи горизонтальной линѣи (§ 6) будетъ вышина *EB* къ вышинѣ *CL* почти какъ 14 къ 1; что есть обратная пропорцïя, которую имѣетъ тягость ртути къ тягости воды.

§. 10.

Отсюду явствуетъ, что жидкïя матерïи разной пропорцïональной тягости имѣютъ равновѣсïе, когда вышины ихъ стоятъ въ обратной пропорцïи тягостей. Подобнымъ образомъ здѣсь видно, что

 чрезъ

чрезъ сей опытъ опредѣлить можно пропорціональную тягость жидкихъ тѣлъ. Также чрезъ сіе познается, что жидкое тѣло, которое пропорціонально легче, напримѣръ вода, давитъ другое тѣло, которое пропорціонально тяжелѣ, напримѣръ ртуть, которая всѣ жидкія тѣла тягостію превосходитъ.

ГЛАВА 2.

О ДАВЛЕНІИ ЖИДКИХЪ ТѢЛЪ.

§. 11.

Въ круглый продолговатой стеклянной сосудъ налей ртути по линѣю *DE*, во ртуть воткни стеклянную трубку *HI*, и вскорѣ налей сверьху воды до краевъ сосуда; ртуть въ трубкѣ поднимется выше горизонтальной линѣи *DE* до *O*, или до горизонтальной линѣи *FG*. Изъ сего видно, что жидкая матерія, которая пропорціонально легче, давитъ и движетъ другую жидкую матерію, которая оной пропорціонально тяжелѣ. Тоже воспослѣдуетъ, ежели вмѣсто ртути вода, а вмѣсто воды двой-

фиг. 6.

двойная водка налита будетъ, которыхъ долженъ раздѣлять скипидаръ или какое нибудь другое масло, которое двойной водки пропорціонально тяжелѣ, чтобы водка съ водою не смѣшалась, масло должно тихонько прежде налить, нежели водку.

§. 12.

Ежели стеклянную трубку *AB* воткнуть въ крашеную воду по *C*, и палецъ приложивъ къ концу *B*, оную вытянуть такъ, чтобы вода изъ отверстія *A* не вытекла; и вскорѣ палецъ приложивъ къ томужъ концу *A*, обернуть, и въ воду влитую въ сосудъ *KI* воткнуть другимъ концомъ *B*, то вода будетъ въ *AC* стоять на одномъ мѣстѣ, ежели часть погруженная *DB* равна части *AC*; опустится къ *B*, ежели *OB* меньше нежели *AC*; выскочитъ изъ *A*, ежели *FB* больше нежели *AC*. А когда въ *AC* будетъ ртуть, часть погруженная *DB* должна быть въ первомъ случаѣ къ *CA* какъ 14 къ 1; во второмъ *OB* въ меньшей, въ третьемъ *FB* въ большей пропорціи. фиг. 7.

§. 13.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что жидкую матéрію держитъ, и изъ трубки концемъ *A* выгоняетъ налитая въ сосудъ жидкая

матерія. Откуду слѣдуетъ 1) что жидкія тѣла тою же силою давятъ къ верьху, которою къ низу. (§ 7). 2 Что вода или какое нѣесть другое жидкое тѣло жметъ воздухомъ, которой содержится въ части трубки *BC*, слѣдовательно всякая тяжелая жидкая матерія дѣйствуетъ посредствіемъ всякой другой жидкой матеріи, которая оной легче. 3.) Тѣло не можетъ другаго подвинуть, естьли само не будетъ въ движеніи, слѣдовательно части жидкихъ тѣлъ безпрестанно движутся. 4.) Съ движеніемъ тѣлъ мѣстнымъ соединена двигающая сила, которая по Лейбницову изобрѣтенію пропорціональна квадрату скорости; слѣдовательно жидкія тѣла кромѣ протяженія имѣютъ двигающую силу. 5) Сія двигающая сила есть и въ другихъ тяжелыхъ тѣлахъ, для того что сила жидкихъ тѣлъ въ семъ опытѣ зависитъ отъ дѣйствія тягости. 6) Часть жидкой матеріи сквозь *B* въ трубку входитъ, безъ убавленія воздуха въ *CB*, слѣдовательно воздухъ сжимаетъ.

§ 14.

фиг. 8. Тотъ же опытъ воспослѣдуетъ, ежели вмѣсто трубки *BA* взять кривую *LMN*. Откуду видно, что жидкія тѣла

тою:

тоюже силою давятъ въ сторону, которою жмутъ къ верьху и къ низу (§ 13) слѣдовательно во всѣ стороны равною силою дѣйствуютъ.

§. 15.

Для того, когда сосудъ изъ жести здѣланной наполненъ будетъ водою, и отверстіе *AE* пузыремъ будетъ обвязано, такъ, чтобы между имъ и поверьхностію воды воздуху не осталось, и только бы одна вода дѣйствовала, тогда гиря положенная на пузырь, водою къ верьху поднимется какъ вода въ трубку *CD* влита будетъ, къ которыя тягости гиря имѣетъ ту же пропорцію, которую имѣетъ отверстіе сосуда *AE* къ отверстію трубки *D*, то есть давленіе воды въ *AB* въ настоящемъ случаѣ равно давленію воды въ трубкѣ *CD*. фиг. 9.

Глава 3.

О ТЯГОСТИ ТВЕРДЫХЪ ТѢЛЪ ВЪ ЖИДКИХЪ МАТЕРІЯХЪ И О ДВИЖЕНИИ, КОТОРОЕ ОТТУДУ ЗАВИСИТЪ

§. 16.

Камень кубичной фигуры, величиною въ одинъ дюймъ, на конскомъ волосу, которой ту же пропорціональную тягость

гостъ съ водою имѣетъ, или, буде за мѣлочью не гоняться, на шолчинкѣ повѣсивъ, и на воздухѣ съ гирками въ равновѣсіе поставивъ, погрузи въ воду, въ двойную водку или въ какую нибудь другую жидкую матерію, тогда увидишь, что онъ по разной тягости жидкой матеріи часть своего вѣсу потеряетъ; то есть въ водѣ больше нежели въ двойной водкѣ, для того что сія оной легче.

§. 17.

Ежели изъ жести здѣланъ будетъ сосудецъ, въ которой помянутой кубичной камень точно входитъ, и налитъ будетъ водою или другою жидкою матеріею, тогда чрезъ вѣсъ покажется, что тягость воды, которая въ сосудецъ входитъ, равно толь же велика, коль много потерялъ въ ней кубичной камень. Изъ сего видно, что твердые тѣла̀ въ жидкихъ столько своей тягости теряютъ, сколь тяжела вода имъ величиною равная: слѣдовательно то недивно, что твердыя тѣла̀, которые на воздухѣ или въ одной жидкой матеріи стоятъ въ равновѣсіи, въ разныхъ жидкихъ матеріяхъ оное теряютъ. Напримѣръ ежели одно изъ нихъ въ воду, а другое въ двойную водку погру-

гружено будетъ, тогда, которое погружено въ водкѣ, перевѣситъ другое въ водѣ погруженное.

§. 18.

Сосудъ наполненной водою поставь въ равновѣсіи на вѣсахъ съ гирею, и кубичной камень погрузи въ оную на ниточкѣ повѣсивъ, тогда столько въ водѣ вѣсу прибудетъ, сколько камень въ водѣ тягости своей теряетъ; и такъ тягость его не со всемъ пропадаетъ, но водѣ сообщается.

§. 19.

Отсюду явствуетъ, что жидкое тѣло противится твердому по его величинѣ, и для того недивно, что вмѣсто кубичнаго камня, кубичной кусъ свинцу или какого нибудь другаго тѣла большую пропорціональную тягость имѣющаго, нежели жидкое тѣло, столько же тягости въ немъ теряетъ, ежели будетъ величиною равенъ каменному

§. 20.

И такъ, понеже тягости жидкихъ тѣлъ ту же пропорцію между собою имѣютъ, которая есть между тягостьми отъ какого нибудь одного твердаго тѣла въ нихъ потерянными (§ 17); для того по сему опыту дѣлаютъ *Ареометры*, то

то есть инструменты, которыми слѣдуютъ пропорціональную тягость жидкихъ тѣлъ. Но ясно видѣть можно, что и кубичное твердое тѣло съ точными вѣсками вмѣсто Ареометра служить можетъ.

§. 21.

Ареометры показываютъ, что тягость жидкихъ тѣлъ лѣтомъ есть меньше нежели зимою; откуду слѣдуетъ, что они отъ тепла разширяются а отъ стужи зжимаются, которая разность хотя и мала, однако чувствительна.

§. 22.

Сверьхъ того, понеже явно есть, что вѣсъ потерянной въ жидкой матеріи имѣетъ ту же пропорцію, какъ тягость жидкой матеріи къ тягости твердаго тѣла въ одной величинѣ (§. 17.), для того пропорціональныя тягости твердыхъ тѣлъ сыскать можно, свѣсивъ ихъ въ водѣ. Угтредъ симъ образомъ нашолъ что ежели тягость золота есть какъ 100, то будетъ тягость ртути $71\frac{3}{7}$, свинца $60\frac{10}{19}$, серебра $54\frac{22}{57}$, мѣди $47\frac{3}{19}$, желѣза $42\frac{2}{91}$, олова $38\frac{18}{19}$, воды $5\frac{5}{19}$. По сему явно, что золото всѣхъ металловъ тяжелѣ, а ртуть послѣ него тягостію первая, и всѣ прочіе металлы тою превосходитъ

сходитъ, слѣдовательно причину скоро показать можно, для чего только одно золото во ртути утопаетъ, а прочіе металлы всѣ плаваютъ.

§. 23.

Ежели отъ разныхъ твердыхъ тѣлъ такія части будутъ пилою оттерты, что оныя тѣла въ одной жидкой матеріи поравну своего вѣсу терять станутъ, тогда будетъ величина ихъ равна (§. 19.) Слѣдовательно и симъ образомъ можно изслѣдовать пропорціональную тягость твердыхъ тѣлъ.

§. 24.

Тѣло, которое тяжелѣ, меньше своего вѣсу, разсуждая по пропорціи, теряетъ нежели которое легче (§. 19). Для того большею силою въ тойже жидкой матеріи погружается, нежели оное. И самое искусство показываетъ, что шарики тойже величины, но разной пропорціональной тягости, напримѣръ, каменной и изъ краснаго воску здѣланной разною скоростію опускаются, то есть тотъ, которой тяжелѣ, скорѣе, нежели тотъ, которой легче; а которые ту же тягость съ водою имѣютъ, вездѣ останавливаются, напримѣръ какъ шаръ изъ воску здѣланной, и прибавле-

бавлениемъ желѣза или иного тѣла, которое тяжелѣ, съ водою въ одну пропорціональную тягость приведенной.

§. 25.

Когда тѣло, которое пропорціонально легче наприкладъ дерево кубичной фигуры, на жидкую матерію положишь, тогда увидишь, что часть его погрязнетъ, и цѣлой онаго же вѣсъ прирастетъ жидкой матеріи, хотя ты самое тѣло на ниткѣ повѣсишь, или рукою держать будешь, или къ вѣсамъ привяжешь. Оно погружается глужбе въ тѣхъ жидкихъ тѣлахъ, которыя пропорціонально легче, нежели въ другихъ, которыя пропорціонально тяжелѣ, по разности помянутой тягости. Для сихъ опытовъ способно употребляютъ обыкновенной ареометръ, которой состоитъ изъ двухъ стеклянныхъ шаричковъ *А* и В и изъ трубки С. фиг. 10 И ежели будетъ въ него влито ртути меньше, то представляетъ онъ тѣло, которое пропорціонально легче; а ежели больше, то служитъ онъ вмѣсто тѣла, которое тяжелѣ, буде же непремѣннаго ареометра желаешь, то столько налей въ него ртути, пока онъ въ жидкой матеріи, которая всѣхъ слѣдуемыхъ матерій тяжелѣ, погрязнетъ до F, и тру-

трубочку заплавивъ, накладывая гирки колечками здѣланныя, чтобы они опирались о стекляной обручокъ C, пока въ другой жидкой матеріи, которая легче, по F погрязнетъ.

§. 26.

Естьли тѣло, которое пропорціонально легче, внѣшнею силою глубже затоплено будетъ, нежели оно собственною своею тягостію погружается, то и сія сила къ вѣсу жидкаго тѣла присовокупляется, для того ежели кусъ дерева вгрузишь въ воду, съ гирею въ равновѣсіи поставленною, тогда равновѣсіе потеряется, однако опять возобновится, когда на другую чашку гирька прибавлена будетъ, и снова потеряется, ежели дерево подлѣ воды на чашкѣ положишь, или на водѣ вольно плавать пустишь. Весьма водѣ много вѣсу прибываетъ, естьли въ ней надутой пузырь погрузишь, или къ нему гирю привяжешь, чтобы онъ весь погрязъ. И ежели гиря будетъ легковата, то пузырь отъ части погрузившись, оную въ водѣ въ плаваніи содержать будетъ.

§. 27.

Изъ сего видна причина, для чего тяжелые тѣла на водѣ плаваютъ, ежели

они

они тощи, напримѣръ, шаръ стеклянной или желѣзной пустой, ежели жидкая матерія, которая можетъ наполнить полость, тянетъ больше, нежели оной шаръ, для того что сіе равно, хотя привязанъ будетъ надутой пузырь, или здѣлана будетъ полость внутрь тѣла. Подобнымъ образомъ явствуетъ, для чего легкіе тѣла соединенныя съ тяжелыми въ жидкихъ матеріяхъ оныя поднимаютъ напримѣръ надутыя пузыри поднимаютъ погрязшія тѣлà.

§. 28.

Твердыя тѣлà, которыя пропорціонально легче, всплываютъ въ тѣхъ, которыя пропорціонально тяжелѣ: ибо шаръ деревянной будучи погруженъ на дно сосуда водою наполненнаго, буттобы самъ собою къ верьху поднимается. Но такъ же чрезъ опытъ знаемъ, что и жидкія матеріи, которыя пропорціонально легче, всплываютъ въ тѣхъ, фиг. 11. которыя пропорціонально тяжелѣ. Когда стклянοчка наполненная тяжелою жидкою матеріею, погружена будетъ ускимъ своимъ горлышкомъ въ другую жидкую матéрію, котòрая онóй пропорціонально легче, тогда легкая матерія поднимется въ верьхъ ко дну опрокинутой стклянοчки, а та, которая тяжелѣ, опустится

въ низъ

въ низъ, и горлышкомъ изъ стклянички вытечетъ. Востающія и опускающіяся жидкія матеріи представляютъ очень тонкія ниточки, на подобіе паутины. Тоже воспослѣдуетъ ежели стекляная трубка съ одного конца залитая къ тому употреблена будетъ.

§. 29.

Симъ образомъ увѣдано, что двойная водка сквозь воду, вода сквозь ртуть, свѣжая вода сквозь соленую, теплая сквозь холодную, вино сквозь воду къ верьху всходитъ.

§. 30

Хотя воздухъ есть всѣхъ жидкихъ тѣлъ легче, для того что изъ нихъ къ верьху встаетъ пузырями (§. 28.); однако сквозь узинькое горлышко опрокинутой стклянки въ жидкую матерію пролесть не можетъ. Сіе показываетъ, что воздухъ не толь удобно раздѣленъ быть можетъ, какъ другія жидкія тѣла. А понеже оныя ниточки ничто иное суть, какъ безперерывной порядокъ капелекъ; для того сими опытами доказывается раздѣленіе жидкихъ тѣлъ на весьма мѣлкія частицы, которыя небольше частицъ пара или дыма. Тонкости разность въ разныхъ жидкихъ

тѣлахъ показываетъ себя, ежели тоненькія трубочки разныхъ діаметровъ употреблены будутъ; ибо иные въ ускихъ а иные въ другихъ, которые ширѣ, къ верьху встаютъ. Сіи тонинькіе трубочки съ обоихъ концовъ полы, для того что жидкія матеріи въ нихъ стоятъ, хотя другой конецъ не залитъ.

§. 31.

Понеже теплая вода пропорціональнѣ легче холодной (§. 29.) для того слѣдуетъ, что и мѣлкія водяныя частицы расширяются. Тѣмъ же самимъ доказано, что соль раздѣляется на весьма мѣлкія частицы.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

О ОПЫТАХЪ НАДЪ ВОЗДУХОМЪ.

ГЛАВА I.

О ВОЗДУШНОМЪ НАСОСѢ

§. 32.

Къ предложенію опытовъ надъ воздухомъ больше всѣхъ служитъ воздушной насосъ, которымъ воздухъ изъ сосудовъ вытягиваютъ, или въ оныхъ вжимаютъ.

§. 33.

§. 33.

Сію машину изобрѣлъ Оттонъ де Герикк Магдебургской бургемейстеръ и при государьственномъ съѣздѣ Посланникъ бранденбургской. Сей будучи въ Регенсбургѣ 1654. года въ присудствіи Цесаря, нѣкоторыхъ Курфирстовъ и другихъ Посланниковъ государственныхъ Статовъ, представилъ совсѣмъ нечаянные опыты, которые сперва описалъ Каспаръ Шоттъ Езуита Вирцбургской 1657. году въ прибавленіи къ художеству Механическому Идравликопневматическому, а потомъ и самъ Авторъ 1672. году подъ титуломъ Магдебургскихъ опытовъ въ безвоздушномъ мѣстѣ учиненныхъ на свѣтъ выдалъ. Герикkіанское изобрѣтеніе побудило въ Англіи Роберта Боила [что онъ въ предисловіи къ опытамъ о упругости воздуха 1659. на Аглинскомъ языкѣ выданнымъ самъ признаетъ] что онъ помощію Роберта Гокка въ натуральной наукѣ и въ Механическомъ художествѣ весьма искуснаго человѣка томуже послѣдовалъ.

§. 34.

Воздушной насосъ состоитъ изъ мѣдной трубы *AB* внутри полированной, и изъ поршня *DE*, которой состоитъ фиг. 12.

изъ лосинныхъ кружковъ свинымъ жиромъ и деревяннымъ масломъ напоенныхъ, и между мѣдными кружками зжатыхъ винтами; и будучи прикрѣпленъ къ желѣзному пруту *DC* съ зубами, движенїемъ ворота
фиг.12. *ON* въ помянутую трубку входитъ и выходитъ, какъ самое употребленїе требуетъ. Поршень долженъ въ трубу входить точно и туго, чтобы воздухъ между ими пройти не могъ. Гвоздь *T* въ срединѣ проверченъ, чтобы воздухъ сквозь него изъ трубки *IR* въ трубу *AB* выбѣжать могъ. Тотъ же гвоздь проверченъ съ другой стороны, которая дира проведена вдоль по оному, и косо въ полости кончится, чтобы воздухъ изъ трубы *AB* поршнемъ *DE* сквозь гвоздь выгнать, или внѣшней сквозь трубку *FR* въ пустой сосудъ снова впустить можно было. Стекляные сосуды колоколамъ подобные прикрѣплены бываютъ къ насосу, будучи поставлены на мѣдномъ кругѣ *LQ*, а между ими кладутъ мокрой лосинной кругъ. Сферическїе сосуды прикрѣпляются къ нему винтами. Трубку *TK* поддерживаютъ вилки *RG* шурупами *ICS* утвержденные. Однако сложенїе сея машины способнѣе познать можно, ежели она передъ глазами разобрана будетъ.

§. 35.

§. 35.

Ежели гвоздемъ заперши трубку FR, поршень DE вытянешь, и чтобы онъ назадъ не отшолъ, силою удержишь, и по нѣкоторомъ времени увидишь, что по впущенiи поршня изъ трубы гвоздемъ воздуху нимало не пойдетъ, то знай, что сквозь гвоздь и между поршня и трубы воздухъ не проходитъ. А естьли изъ сосуда на мѣдномъ кругу Q поставленнаго воздухъ вытянешь, и отворивъ трубку FR къ трубѣ AB, поршень вытянешь, и между тѣмъ ничево ни въ трубу ни въ сосудъ воздуху не войдетъ, то знать можно, что вся машина въ добромъ состоянiи. Сiежъ больше оказать могутъ слѣдующiе опыты.

Глава 2.

О СВОИСТВАХЪ ВОЗДУХА.

§. 36.

Когда бараней моченой пузырь, оставивъ нѣсколько въ его морщинахъ воздуху, крѣпко завяжешь, и подъ стекляным колоколомъ AB на крючкѣ повѣсивъ, около его находящiйся воздухъ воздушнымъ фиг. 13.

нымъ насосомъ вытянешь; тогда пузырь помалу надуется, такъ что ни одной морщины на немъ не останется. Когда поршень вытянешь одинъ разъ, тогда много воздуха убудетъ, но потомъ слѣдующими его движенiями чемъ далѣ тѣмъ менше. А понеже явно есть, что пузырь растягивается воздухомъ въ немъ оставленнымъ; для того слѣдуетъ, что воздухъ имѣетъ силу, чемъ онъ во всѣ стороны раздается, которая упругостiю называется.

§. 37.

фиг. 12. Воздухъ подъ колоколомъ имѣетъ ту же упругость, изъ чего видно, какимъ образомъ онъ изъ сосудовъ насосомъ вытянутъ бываетъ, то есть, когда поршень *DE* вытянутъ, и гвоздь *HI* ототкнутъ будетъ, тогда воздухъ подъ колоколомъ упругостiю своею расширяется, чтобы полость самого сосуда и насоса наполнить, и такимъ образомъ густость и количество его подъ колоколомъ убываетъ. А ежели, гвоздь повернувши и поршень вдвинувъ, воздухъ изъ насосной трубы *AB* вонъ выбьешь; тогда часть его изъ сосуда вонъ выходитъ. Симъ образомъ чрезъ многократное движенiе поршня воздухъ подъ колоко-

ломъ

ломъ отчасу убываетъ. И ежели полость сосуда есть равна полости трубы насосной, то густость воздуха въ сосудѣ убываетъ такою пропорціею, какъ $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{4}$. $\frac{1}{8}$. $\frac{1}{16}$. $\frac{1}{32}$. $\frac{1}{64}$. и проч.

§. 38.

Кто желаетъ расширеніе воздуха ясняе понять, тотъ пусть привяжетъ пустой и зжатой пузырь къ ускогорлой сткляночкѣ, которой хотя бычачей будетъ, однако онъ послѣ того весьма туго надуется, какъ воздухъ изъ колокола будетъ вытянутъ.

§. 39.

Что сіе дѣйствіе отъ воздуха зависитъ, то изъ сего видно, что пузырь тѣмъ скоряе и сильняе надуется, чемъ больше въ немъ воздуху оставлено будетъ. И сверьхъ того ничего не надуется, ежели пузырь къ горлышку стклянки некрѣпко будетъ привязанъ.

§. 40.

Ежели мѣдной шаръ внутри тощей, котораго діаметръ немалъ, напримѣръ одного фута, прикрѣпишь щурупомъ къ воз- фиг. 14.
душному насосу, и воздухъ изъ него вытянувъ, навѣсахъ поставить съ гирями въ равновѣсіи, а потомъ гвоздь сего шара B отворишь, то внѣшній воздухъ вшед-

ши вЪ него тягость его умножитЪ. И такЪ по сему никто спорить не можетЪ, что воздухЪ имѢетЪ тягость.

§. 41.

ЧрезЪ сей опытЪ господинЪ ВолфЪ нашолЪ, что кубичной футЪ воздуху тянетЪ 585 грановЪ, то есть около $7\frac{1}{4}$ золотника, и что тягость воды противЪ тягости воздуха есть какЪ 846, противЪ 1. бойлЪ сїю пропорцїю положилЪ какЪ 938 противЪ 1. де ВолдерЪ какЪ 970 противЪ 1. ГомбергЪ какЪ 800 противЪ 1.

§. 42.

ВоздухЪ для своей тягости, равно какЪ и прочїя жидкїя матерїи, тѢмже законамЪ послѢдуетЪ вЪ равновѢсїи, которые онѢ наблюдаютЪ (§. 7. 10.). Для того ежели трубка *AB*, которой одинЪ
фиг. 15. конецЪ *A* заплавленЪ, а другой *B* полЪ, длиною около трехЪ футовЪ, наполнена будетЪ ртутью, а конецЪ *B* во ртуть же вЪ сосудецЪ *CD* влитую погрузишь, тогда ртуть вЪ трубкѢ поднимется до *E* на 27 ПарижскихЪ дюймовЪ. А ежели кто равно какЪ Пасхалїй и ШтурмЪ возметЪ трубку очень долгую вЪ 33. фута и вмѢсто ртути нальетЪ воды, тогда она на 31 футЪ поднявшись сЪ воз-

духомЪ

духомъ въ равновѣсіи стоять будетъ. И такъ явно есть, что воздухъ своею тягостію столькоже давитъ, сколько вода вышиною на 31 футъ Ренской. Трубка ртутью наполненная называется Торрицелліева, для того что сей опытъ изобрѣлъ Торрицеллій.

§. 43.

Ежели кто сомнѣвается, что подлинноли воздухъ въ Торрицелліевой трубки ртуть держитъ, тотъ пускай оную подъ колоколомъ *ABC*, у котораго горлышко *CD* долго, поставитъ, и воздушнымъ насосомъ воздухъ вытянетъ. Ибо увидитъ, что ртуть по количеству вытянутаго воздуха упадать, а по пропорціи назадъ впущеннаго подниматься станетъ. Симъ опытомъ узнать можно, что насосъ въ добромъ состояніи, ежели ртуть въ трубкѣ потолѣ неподнимется къ верьху, пока воздухъ въ насосѣ гвоздемъ не будетъ впущенъ. Фиг. 16.

§. 44.

Понеже чемъ больше разовъ поршень изъ насоса бываетъ вытянутъ, тѣмъ воздухъ рѣже становится, а чемъ онъ рѣже, тѣмъ съ меньшимъ столбомъ воздуха равновѣсіе имѣетъ; слѣдовательно упругость воздуха съ густостію купно убываетъ

§. 45.

Вь мѣдной шарь *А* полной воздуха силою воздушнаго насоса еще больше воздуху вдавишь можно: ибо прежде бывшей вь немь воздухь зжимается, меньше мѣста занимаеть, и гуще становится. Сь густотою растеть упругость, для того что большему зжиманию воздухь противится, что довольно чувствують тѣ, которыя зжимають.

§. 46.

Оть зжатаго воздуха шарь становится тяжелѣ; ибо ежели шарь со зжатымь воздухомь стоить вь равновѣсии на вѣсахь сь гирею, а послѣ воздухь гвоздемь выпущень будеть, такь чтобь онь вь шарѣ быль одной густости со внѣшнимь, тогда у шара вѣсу убудеть, и гиря перетянеть. Чемь вторично тягость воздуха доказывается.

§. 47.

фиг. 17. Ежели вь изогнутую трубку *ABCD*, у которой одна ножка *CD* вь *D* заплавлена, влита будеть ртуть, пока горизонтальное колѣно *BC* наполнится, чтобы воздухь вь меньшей быль заперть, то увидишь, что воздухь вь ножкѣ *CD* зжиматься станеть, по количеству ртути вь долгую ножку *BA* влитыя. Симь

опы-

опытомъ показывалъ въ Англіи Боиль, во Франціи Маріотъ и Амонтонгй, что воздухъ зжимается по пропорціи вѣсу, и что упругость есть пропорціональна густости; что должно разумѣть объ одинакомъ воздухѣ, какъ сами сіи опыты показываютъ, и слѣдующіе о перемѣнахъ воздуха тожъ подтвердятъ.

§. 48.

Ежели бараней или свиной мокрой пузырь воздухомъ немножко надутой, и крѣпко завязанной, чтобы воздухъ не вышелъ, будешь держать надъ горячимъ угольемъ и между тѣмъ поворачивать, чтобъ его жаромъ не сволокло, тогда внутри находящійся воздухъ помалу разширится и пузырь раздуетъ. Но какъ онъ скоро отъ жару отнятъ будетъ, опять ослабѣетъ, когда въ немъ воздухъ сожмется. А ежели очень долго на огнѣ безъ поврежденія останется, то ужé такъ надуется, что и здавить ево не льзя будетъ, а наконецъ съ немалымъ звукомъ лопнетъ. И для того никакого нѣтъ сомнѣнія, что отъ теплоты воздухъ разширяется, а отъ стужи зжимается; и сверьхъ того упругость его прибываетъ, ибо она давленію противится, и отъ ней пузырь надувается и розрывается.

§. 49.

§. 49.

Фиг. 18. Коль скоры тѣ перемѣны, которыя въ воздухѣ отъ теплоты и отъ стужи происходятъ, изъ сего опыта явствуетъ: Возми шаръ стеклянной *AB* съ трубкою *BC*, и конецъ трубки вгрузивъ въ воду, приложи къ шару руку. Отъ которыя приложенія воздухъ тотчасъ разширится и пузырями изъ конца трубки *C*, выходить будетъ. А когда руку отведе́шь, то вода по пропорціи вонъ изшедшаго воздуха поднимется въ трубку *BC*. Но снова, какъ руку приложишь, вода будетъ въ низъ опускаться и тѣмъ самимъ показывать, что воздухъ ширѣ становится.

§. 50.

Ежели воздухъ изъ мѣднаго шара малинькою диркою надъ горячимъ угольемъ будетъ выгнанъ, и дирка будетъ заткнута, чтобы внѣшней воздухъ не вошолъ; то увидишь на вѣсахъ, что онъ прежняго легче, и отъ того снова заключишь, что воздухъ имѣетъ тягость.

ГЛАВА

Глава 3.
О РАЗНЫХЪ ДѢИСТВІЯХЪ ВОЗДУХА.

§. 51.

Понеже столпъ воды вышиною на 31 футъ равенъ тягостію столпу воздуха вышиною до самаго верьху Атмосферы (§. 42.); для того отъ тягости воздуха тѣже дѣйствія должны воспослѣдовать, которыя происходятъ отъ столпа воды вышиною на 31 футъ.

§. 52.

Упругость воздуха даетъ ему еще больше быть зжату (§. 45.); слѣдовательно она равна тягости Атмосферы; а упругость жметъ противящіяся тѣла; для того отъ ней тѣ же дѣйствія слѣдуютъ, которыя отъ тягости Атмосферы происходятъ. Но еще упругость больше дѣйствуетъ, ежели воздухъ больше здавленъ или нагрѣтъ будетъ (§. 45. 48.).

§. 53.

Изъ сего явствуетъ причина удивителныхъ дѣйствій воздуха, которыя чрезъ опыты себя оказываютъ, и которыя мы здѣсь опишемъ.

§. 54.

Естьли шара стеклянаго *A* съ гвоздемъ *B*, изъ котораго воздухъ чрезъ воз- фиг. 19.

душной

душной насосъ вытянутъ, горлышко C въ воду погружено будетъ; тогда, какъ скоро гвоздь отвернутъ будетъ, вода въ полость шара къ верьху взойдетъ и мѣсто отъ воздуха оставленное наполнитъ, чрезъ которой опытъ оказывается сколько воздуху изъ сосуда вытянуто быть можетъ. И ежели воздухъ прилѣжно вытянутъ будетъ, то въ шарѣ, которой имѣетъ въ дїаметрѣ полфута, не останется воздуху больше какъ только съ орѣхъ. Причина сего есть явна: ибо воздухъ доверьху Атмосферы простирающїйся равенъ тягостїю водяному столпу, которой вышиною 31 футъ (§ 42). Сей вышины дїаметръ шара далече меньше; а равновѣсїе жидкихъ тѣлъ зависитъ только отъ одной вышины (§. 7), и для того столько воды въ шаръ входитъ, сколько его полость вмѣстить можетъ.

§. 55.

фиг. 18. Таже причина есть слѣдующаго опыта: ежели въ сосудъ *DE* водою наполненой вгрузивши горлышко C шара *A*, и все положивъ подъ колоколъ, воздушнымъ насосомъ воздухъ потянешь, тогда онъ будетъ изъ шара выходить пузырями (§. 37.). Сей опытъ очевидно

показы-

показываемъ, что отъ первыхъ движеній поршня больше воздуху выходитъ, нежели отъ послѣднихъ. А какъ уже больше пузырей изъ шара выходить не будетъ, и внѣшней воздухъ впущенъ будетъ, тогда вода трубкою *BC* всходитъ и шаръ *A* наполняетъ

§. 56.

Отъ сего опыта въ самой вещи не разнится другой, то есть, трубку въ *A* залитую и другимъ концомъ *B* опущенную во ртуть въ сосудецъ *CD* влитую, подъ колоколомъ *ABCD* поставь и воздухъ изъ трубки *AB*, какъ прежде (§ 56.) изъ шара, вытяни; тогда ртуть въ трубку подымется, какъ только внѣшней воздухъ впущенъ будетъ. Симъ образомъ можно жидкія тѣла въ сосуды сквозь малинькія дирки вливать. фиг. 16. и 20

§ 57.

Воздухъ теплотою выгонить можно. (§. 50.). И такъ явствуетъ причина, длячего вода какъ бы сама собою сквозь малинькую дирку входитъ въ шаръ, изъ котораго воздухъ жаромъ горячего уголья выгнанъ. Также ежели изъ стеклянаго шарика *AB* пламенемъ свѣчнымъ воздухъ выгнанъ будетъ, то вода или другая жидкая матерія сквозь трубку фиг. 18.

CB

CB въ полость его вспанетъ; однако должно беречись, чтобы шарикъ не треснулъ, для того что холодная жидкая матерія горячія стекла разрываетъ.

§. 58.

фиг. 20. Ежели въ круглой стекляной сосудъ *CD* вода налита будетъ, такъ чтобы нѣсколько воздуху въ *CE* осталось; а потомъ съ обоихъ концовъ полая трубка *AB* въ горлышкѣ такъ укрѣплена будетъ, что бы онымъ съ боковъ воздухъ не проходилъ. А послѣ, сіе все подъ колоколомъ *ABCD* положивъ, воздухъ вытянешь: тогда оставшійся въ *CE* воздухъ разширившись, воду трубкою *AB* вонъ выбросить. А ежели вмѣсто воды ртуть возмешь и въ *CE* больше воздуху оставишь; то она для своей тягости (§. 40.) до нѣкоторой вышины поднявшись, отъ разширившагося воздуха поддерживается, чрезъ что его упругость опредѣлить можно (§. 41.). Также и въ томъ случаѣ, когда онъ воду изъ сосуда выбрасываетъ. Тоже дѣйствіе бываетъ, ежели сосудъ въ теплую воду будетъ опущенъ, чтобы упругость воздуха въ *CE* отъ теплоты умножилась (§. 48.).

фиг. 16.

§. 59

§. 59.

Кто желаетъ количество упругости воздуха и его расширенія ясно высмотрѣть, или какъ бы руками выщупать, тотъ пускай наполнитъ круглой сосудъ *ABDE* водою, и шурупомъ *H* прикрѣпитъ сосудецъ *I*, котораго полость противъ полости большаго сосуда *ABED* фиг. 21. равно какъ 28 передъ 1, или и въ большей пропорціи; къ боку пусть будетъ прикрѣплена трубка стекляная *GE* въ *E*, такъ чтобъ она съ большимъ сосудомъ сообщеніе имѣла. Сей сосудъ ежели подъ колоколъ положишь и воздухъ тянуть станешь, тогда малое количество воздуха, которое содержится въ сосудцѣ *I*, воду стекляною трубкою *EG* будетъ выбрасывать, и всю полость большаго сосуда наполнитъ. Изъ сего видно, что упругость расширившагося воздуха опредѣлить можно по правиламъ о давленіи жидкихъ тѣлъ, предложеннымъ въ (§. 15.).

§. 60.

Естьли сосудецъ съ Торрицелліевою трубкою въ водѣ погруженъ будетъ, тогда ртуть по количеству воды на себя налегающей къ верьху взойдетъ. Откуду слѣдуетъ, что вода съ воздухомъ совокупивши свою силу купно дѣйствуетъ.

§. 61.

Равнымъ образомъ можетъ и ртуть соединивъ силу свою съ воздухомъ, содержать равновѣсіе съ Атмосферою; ибо ежели нѣсколько воздуху въ трубку впущено будетъ, часть ртути опустится, потолѣ, пока тягость ртути и упругость расширившагося надъ нею воздуха сравнится съ тягостію Атмосферы. Тоже самое послѣдуетъ, когда вмѣсто ртути вода употреблена будетъ. А понеже впущенной воздухъ ту же упругость имѣетъ со внѣшнимъ, для того надъ ртутью или водою долженъ онъ имѣть меньшую.

§. 62.

Изъ опрокинутой ускогорлой стклянки, или изъ сосуда, коль бы великъ его діаметръ не былъ, буде по краямъ сверьхъ воды бумажной кружокъ положенъ будетъ, что вода не вытечетъ, для того что воздухъ оную до вышины 31 фута держать можетъ (§. 42.). Но ежели нѣсколько воздуху надъ водою будетъ, тогда часть оныя вытечетъ.

§. 63.

Ежели кто силу давленія воздуха отъ пропорціональныя его тягости (§. 42.) или отъ упругости (§. 43.) рассудитъ, тому не будетъ дивно, что стекляной

ной колоколъ къ мѣдному кругу у насоса прикрѣпленному по испражненіи воздуха такъ прилипаетъ, что развѣ только великою тягостію оторванъ быть можетъ; что бока у пузыря безъ воздуха такъ слипаются, что ихъ разорвать нельзя; что стекляные кружки на краяхъ жестянаго цилиндра саломъ или воскомъ прилѣпленные по извлеченіи воздуха ломаются; что мѣдные полуглобусы или круглыя чашки въ такихъ же обстоятельствахъ очень крѣпко стиснуты бываютъ, что развѣ только великою силою разорваны быть могутъ, а особливо когда они имѣютъ немалой діаметръ. Сюда принадлежитъ, что полированные и саломъ вымазанные, боками сложеные и оными нѣсколько потертые мраморы, для того чтобы изъ промежъ нихъ воздухъ вышелъ, весьма крѣпко сцѣпляются. Также недивно, что сухой пузырь, которымъ тощего цилиндра края обтянуты, съ трескомъ разрывается; что кружокъ стекляной къ краямъ стокана прикрѣпленной отъ внутренняго воздуха разрывается, ежели внѣшней насосомъ вытянутъ будетъ; что стекляные сосуды отъ здавленнаго воздуха расскакиваются не безъ вреда присудствующихъ, ежели не

поберечь, чтобы стекляные обломки не расскочились.

§. 64.

А понеже едино есть, что воздухъ хотя насосомъ или теплотою будетъ выгнанъ: того ради изъ прежде предложеннаго причина явствуетъ, длячего стекляной колоколъ послѣ того какъ подъ нимъ двойная водка згоритъ, къ мѣдному кругу, на которомъ лосина положена, крѣпко пристаетъ; также длячего стоканъ стекляной въ такомъ же случаѣ ко дну игоспи прилипаетъ крѣпко, что оную стоканомъ поднять можно; между краями и дномъ должно положить кольцо изъ тѣста или изъ мокрой лосины здѣланное, однако должно бережно поступать, чтобы отъ мокроты стоканъ не трѣснулъ, когда онъ очень горячь будетъ. Подобнымъ образомъ явствуетъ, длячего надъ горячимъ угольемъ силою теплоты стекляной или и мѣдной кружокъ ломается, въ первомъ случаѣ наливается нѣсколько двойной водки или уксусу, чтобы стекло прежде не растопилось, нежели пока разшибется.

§. 65.

Ежели изъ угловатаго стекляннаго сосуда воздухъ вытянутъ будетъ, то онъ

онъ разскочится на многіе мѣлкіе куски отъ воздуха, которой давитъ со внѣшней стороны (§. 20.). Круглые сосуды давленію воздуха не уступаютъ, для того что фигурою своею оному больше противятся.

§. 66.

Маріоттъ равновѣсіе воздуха съ жидкими тѣлами, которыя пропорціонально тяжелѣ, изъясняетъ особливымъ опытомъ. фиг. 22
ABCD есть стклянка, которая имѣетъ дирку въ *I*, трубка *TG* съ обоихъ концовъ полая такъ въ горлышкѣ укрѣплена, что хотя къ верьху и къ низу подвинута быть можетъ, однако воздуху изъ стклянки пройти нельзя. Когда она наполнена будетъ водою, или какою нибудь другою жидкою матеріею, и конецъ *G* опущенъ ниже дирки *I*, тогда вода сквозь оную дирку не вытекаетъ, а въ трубкѣ стоитъ въ равновѣсіи *HI*, противъ помянутой дирки. Но ежели конецъ трубки *G* поднятъ будетъ выше дирки *I*, вода, которая выше оной, изъ стклянки вытечетъ. То есть въ первомъ случаѣ вода; которая стоитъ около трубки ниже дирки *I*, съ тою, которая есть въ части трубки *GH*, имѣетъ равновѣсіе (§. 7.), для того

 что

что ту и другую равная Атмосфера давитъ; то есть оную сквозь дирку I, а сію сквозь полой трубки конецъ F. А прочая вода въ IB содержится тягостію Атмосферы, которая равно къ верьху и къ низу давитъ (§. 13. 14.). Въ другомъ случаѣ тягость Атмосферы сквозь трубку FG соединивъ силу свою съ водою стоящею выше дирки внутри стклянки дѣйствуетъ, а со внѣшней стороны только одна Атмосфера къ тойже диркѣ давитъ; и такъ большая сила преодолѣваетъ, и вода, аки бы не имѣя сопротивленія, отъ воздуха въ I собственною своею тягостію вытекаетъ. И для того въ первомъ случаѣ по отнятіи воздушнаго сопротивленія способомъ насоса вода изъ дирки такъ же вытекаетъ, какъ бы конецъ трубки G былъ выше горизонтальной линѣи HI. чрезъ дирку проведенной.

§. 67.

Не непріятно смотрѣть на дѣйствіе вжатаго воздуха въ стекляныхъ куклахъ, называемыхъ Картезіевыхъ бѣскахъ, которые внутри пусты, и имѣютъ въ *a* или въ ногѣ *b* малинькую дирку, тягость ихъ почти равна съ водою, такъ что

что немного ихъ изъ воды видно, когда они въ той плаваютъ. И такъ ежели они въ круглой стекляной сосудъ *ABDC* положены будутъ, у котораго горлышко *E* пузыремъ обвязано, такъ чтобы межъ нимъ и водою воздуху не было, то когда пузырь въ *A* пальцомъ прижатъ будетъ, тогда куклы ко дну осядутъ; къ верьху встанутъ, когда палецъ съ пузыря снятъ будетъ; и такъ на всякомъ отъ верьху разстояніи разнымъ давленіемъ остановлены быть могутъ. Ибо отъ прижиманія пузыря чрезъ воду продолжающагося (§. 13.) зжимается въ куклѣ находящійся воздухъ, и въ пустое мѣсто вливается диркою *a* или *b* вода, и тѣмъ умножаетъ пропорціональную куклы тягость, или для меньшаго давленія въ ту же тягость приводитъ, которую вода имѣетъ. Для того въ первомъ случаѣ кукла утопаетъ, а въ другомъ въ водѣ стоитъ (§ 24.). А какъ палецъ будетъ отнятъ, то перестаетъ и причина давленія; для того воздухъ внутрь куклы приходитъ въ прежнее свое состояніе. И такъ будучи она воды пропорціонально легче, встаетъ къ верьху (§. 28.). Ежели кто сіи причины очевидно себѣ представить хочетъ, тотъ фиг. 23.

 пусть

пусть употребитЪ куклу, у которой вмѢсто полости привязанЪ пустой шаричекЪ спекляной LM сЪ тониникою трубочкою. Фиг. 24.

ЧАСТЬ ТРЕТІЯ

О ОПЫТАХЪ И НАБЛЮДЕНІЯХЪ ОКОЛО ПЕРЕМѢНЪ АТМОСФЕРЫ.

ГЛАВА I.

О БАРОМЕТРѢ.

§. 68.

ОТтонЪ де ГерикќЪ, которой изобрѢлЪ воздушной насосЪ (§. 33.), первой примѢтилЪ, что вышина ртути вЪ Торрицелліевой трубкѢ, а слѢдовательно и тягость воздуха перемѢняется (§. 42.) безпрестанно, которую перемѢну сЪ перемѢнною погодЪ согласну быть примѢтилЪ, что показываетЪ его письмо, которое онЪ послалЪ кЪ ЕзуитѢ Каспару Шотту; оно напечатано вЪ его книгѢ называемой Шоттовой куріозной ТехникѢ,

никѣ, въ книгѣ 1. гл. 22. стр. 52. съ чемъ должно снесть самаго Автора новыя опыты въ безвоздушномъ мѣстѣ учиненныя кн. 3. гл. 20. лис. 100.

§. 69.

И сія есть причина, для которой Торрицелліева трубка къ измѣренію тягости воздуха употребленная называется барометръ или бароскопъ, который инструментъ нынѣ весьма извѣстенъ.

§. 70.

Во франціи примѣчено, что ртуть вышины своей не перемѣняетъ больше 24 линѣй по Парижскому Королевскому футу. Дергамъ въ Англіи примѣтилъ, что лѣствица всея перемѣны не больше $2\frac{12}{100}$. дюйма Лондонскаго фута. Во Франціи нашолъ Амонтоній са́мое большее повышеніе барометра 28 дюймовъ 4 линѣи, са́мое меньшее 26 дюймовъ и 4 линѣи.

§. 71.

Для того лѣствица *DE*, которая придается Торрицелліевой трубкѣ, чтобы ей быть барометромъ, немного больше бываетъ двухъ дюймовъ Парижскаго фута. Вышину должно считать отъ поверьхности ртути налитой въ сосудецъ *B*, которой толь широкъ быть фиг. 29.

 дол-

долженѣ, что бы вѣ немѣ повышеніе не было чувствительно, когда ртуть чрезѣ сію лѣствицу опустится, дляпого что бы перемѣна отѣ разной тягости воздуха произшедшая неменьше казалась, какова она есть вѣ самой вещи.

§. 72.

Лѣствица становится больше, ежели верьхняя часть трубки *BC* будетѣ наклонена, чтобы ртуть накосо всходила и опускалась: ибо наклоненная лѣствица *BC* и прямая *BD*, также и части *BF* и *BC* отѣ низу равную вышину имѣютѣ. Знатной между учоными людьми Іоаннѣ бернулліи обыкновенную лѣствицу поставилѣ у сосудца *AB*, а другую у горизонтальной трубки *CD*, вѣ которой находящаяся ртуть до равновѣсія сѣ воздухомѣ и со ртутью вѣ сосудѣ *AB* и вѣ трубкѣ *BC* ничего не надлежитѣ. Симѣ образомѣ лѣствицу можно увеличить, сколько кто хочетѣ.

фиг. 26. фіг. 27.

§. 73.

Христіанѣ Гугеній, когда старался помянутую лѣствицу увеличить, выдумалѣ сложенной барометрѣ *ABCEFG*, которой вѣ *A* залитѣ, а вѣ *G* отверстіе имѣетѣ. Разстояніе сосудцовѣ

фіг. 28

цовъ BC и FE есть толь велико, сколь дологъ бываетъ простой барометръ. Сосудцы до половины и трубка CDE наполнены бываютъ ртутїю, а другая часть сосудца EF и часть FP трубки F водою, въ которой примѣшена шестая часть такъ называемой золотой крѣпкой водки, для того что бы вода зимою не мерзла. Сверьхъ воды наливаютъ немножко мигдальнаго масла, что бы она не высыхала. Ртуть опустившись изъ N въ I, въ сосудцѣ изъ H въ K поднимается, и воду изъ P въ O встать понуждаетъ. Длятого въ сложенномъ барометрѣ повышенїе воды въ трубку FG легость, а пониженїе тягость воздуха показываетъ.

§. 74.

Перемѣны тягости воздуха, которыя чрезъ повышенїе и пониженїе ртути въ барометрѣ показываются (§. 68), съ перемѣнами погодъ имѣютъ слѣдующее согласїе. Ежели ртуть выше половины лѣствицы взойдетъ, воздухъ бываетъ ясенъ, ежели ниже оной опустится, тогда бываютъ облаки и дождь. А естьли ртуть вдругъ много опустится, тогда послѣдуетъ вѣтръ, тѣмъ больше, чемъ она ниже опустится. Буря больше становится,

вится, когда ртуть безпрестанно понижается; помалу утихаетъ, когда ртуть зачнетъ всплавать къ верьху. А какъ сіе съ Метеорологіею сходствуетъ, что дождливой воздухъ бываетъ легокъ, ясной тяжелъ, внезапная убыль его тягости вѣтръ производитъ, то въ Физикѣ истолковано. Однако нѣчего таить, что согласіе перемѣнъ въ погодахъ съ перемѣною повышенія ртути въ барометрѣ не совсемъ точно опредѣлено. Что чрезъ обстоятельнѣйшія наблюденія въ Метеорологіи искусныхъ людей, можетъ быть впредь опредѣлено будетъ.

Глава 2.

О ТЕРМОМЕТРѢ.

§. 75.

Воздухъ въ стекляномъ шарѣ отъ теплоты скоро разширяется, а отъ стужи зжимается, и тѣмъ показываетъ повышеніе и пониженіе жидкой матеріи въ трубкѣ съ шаромъ соединенной (§. 49.) Для того славной изобрѣтеніями Оптически-

ческими и Механическими Голландецъ Корнелій Дреббель употреблялъ сей инструментъ къ показанію и опредѣленію теплоты и стужи въ воздухѣ, погрузивъ конецъ трубки въ жидкую матерію въ сосудецъ влитую, и приложивъ къ боку ея лѣствицу, по которой бы опредѣлить количества повышенія и пониженія жидкой матеріи. Сосудецъ *BE* въ *E* имѣетъ отверстіе и соединенъ съ трубкою *CD*. фигур. 29.

§. 76.

Подлинно что и малинькія перемѣны теплоты и стужи весьма скоро и чувствительно въ семъ инструментѣ видѣть можно; однако сожалѣнія достойно, что оныя перемѣны не очень вѣрно въ немъ бываютъ показаны. Ибо когда воздухъ становится тяжелѣ, тогда въ трубкѣ жидкая матерія также къ верьху всходитъ, равно какъ бы воздухъ сталъ холодняе: напротивъ того жидкая матерія опускается, когда воздухъ становится легче, равно какъ бы воздухъ отъ теплоты распространился.

§ 77.

И сія есть причина, длячего иного термометра искали Флорентинскіе

Ака-

Академики. Изобрѣтенной отъ нихъ термометръ называется Флорентинскимъ, которой состоитъ изъ стеклянаго шара *A* наполненнаго крашеною двойною водою и изъ трубки *BDC* въ *C* залитой. Ибо двойная водка отъ теплоты расширившись всходитъ, отъ стужи зжавшись опускается, и тѣмъ количество теплоты и стужи показываетъ.
фиг.30.

§. 78.

Двойная водка приметъ на себя цвѣтъ красной, ежели коренемъ Анхузы настояна будетъ, желтой цвѣтъ получаетъ отъ кореня Куркумы, голубой отъ чищеной яри, съ шатырною водкою.

§. 79.

Нашатырная водка препятствуетъ нѣсколько двойной водкѣ расширяться, длятого господинъ Волфъ оную примѣшивая отвѣдывалъ привести Термометры въ согласіе, чтобы въ иномже воздухѣ водка въ нихъ равно всходила и опускалась, чего обыкновенно не бываетъ. Но понеже симъ образомъ весьма трудно Термометры привесть въ согласіе, длятого взялъ онъ въ помощь другой Механической способъ: то есть, у Термометра, которой скоряе и чувстви-

тель-

тельнѣе дѣйствуетъ, убавлялъ сосудца, пока онъ съ другимъ, въ которомъ перемѣны тише происходятъ, привелъ въ согласiе, и для того совѣтуетъ онъ, чтобы у такихъ Термометровъ были сосуды Цилиндрической фигуры, или какой нибудь другой, которую бы мастерамъ легко прибавить и убавить можно было. Такихъ два Термометра получилъ Авторъ 1714 года отъ Фаренгейта, о которыхъ точномъ согласiи онъ черезъ 10 лѣтъ довольно удостовѣрился. Сiи Термометры имѣютъ Цилиндрическiе сосудцы, и наполнены голубою водкою, и для того онъ не сомнѣвается, что Фаренгейтъ оные тѣмже способомъ здѣлалъ. Трубки и сосудцы у помянутыхъ Термометровъ очень тонки.

§. 80.

Флорентинскiя Термометры зимою не всегда вѣрно показываютъ количество стужи: ибо когда во время великаго морозу двойная водка близко къ шару опустится, то при умаленiи стужи пожже всходитъ, такъ что ниже стоитъ тогда, когда снѣгъ и ледъ таетъ, нежели во время жестокой стужи. Сему назначилъ причину господинъ Волфъ въ рассужденiи о зимѣ 1709. года §. 5, что изъ

изъ водки морозомъ зжатой выходитъ воздухъ въ верьхнюю порожнюю часть трубки, которой послѣ того повышенію двойной водки противится, пока съ нею снова не соединится, что онъ нарочнымъ инымъ и подобнымъ тому наблюденіемъ подкрѣпилъ, то есть, когда шаръ Флорентинскаго Термометра положилъ въ снѣгъ съ солью смѣшенной, чтобъ двойная водка зжавшись и всего шара не наполнила, а потомъ изъ снѣгу вынявъ поставилъ въ тепломъ воздухѣ, тогда водка поднявшись въ срединѣ часть воздуху заключала, которой чрезъ нѣсколько дней купно съ нею поднимался и опускался, пока водка вобравъ его въ себя, по прежнему соединилась. Тоже послѣ того само собою учинилось, когда двойная водка отъ жестокой стужи внутрь шара вобралась.

§. 81.

По большей части жидкая матерія въ Термометрѣ опускается на восхожденіи солнца. Сіе бываетъ для того, что въ расширившемся отъ теплоты воздухѣ (§. 49) холодные пары упадаютъ, и нижней воздухъ прохлаждаютъ.

глава

Глава 3.

О МАНОМЕТРѢ.

§. 82.

Когда воздухъ станетъ легче (§. 58), тогда нижней отъ верьхняго меньше зжимается, и слѣдовательно рѣдѣетъ. (§. 47) Ежели напротивъ того Атмосфера будетъ тяжелѣ (§. 68) тогда нижней воздухъ отъ верхняго больше зжавшись гуще становится (§. 47). Сверьхъ того хотябы тягость налегающаго воздуха ничемъ не перемѣнялась, однако нижней воздухъ отъ теплоты рѣже, а отъ стужи гуще становится (§. 49). И для того барометръ густости и рѣдкости воздуха показать не можетъ, но только одну тягость опредѣляетъ : того ради другой инструментъ выдуманъ, которой называется Манометръ.

§. 83.

Сей инструментъ сперва изобрѣтенъ (§. 62.) отъ Оттона де Герикка, которой, не взирая на дѣйствіе теплоты и стужи въ перемѣнѣ густости воздуха, тотже инструментъ употреблялъ вмѣсто барометра, Манометромъ его не называя. То есть шаръ немалаго діаметра воздушнымъ

нымЪ нассомЪ опорознивЪ и внѢшнему воздуху не оставивЪ вЪ него проходу прицѢпилЪ кЪ чувствительнымЪ вѢскамЪ. Сей шарЪ вЪ рѢдкомЪ воздухѢ былЪ онаго пропорціонально тяжелѢ, вЪ густомЪ легче (§. 16). Герикківнской Манометрь предложилЪ послѢ вЪ Англіи РобертЪ боилЪ, автора погрѢшенія не исправивЪ, подЪ именемЪ бароскопа Статическаго.

§. 84.

ГосподинЪ ВолфЪ здѢлалЪ МанометрЪ
фиг. 31. изЪ широкой трубки *AD* вЪ *A* заплавленной и изЪ другой тонинькой *BCDF* по горизонту лежащей, вездѢ равнаго діаметра, котораго пропорцію кЪ широкой трубкѢ можно узнать, наливЪ какой нибудь жидкой матеріи, напримѢрЪ ртути. ВыгнавЪ нѢсколько воздуху теплотою, частицу ртути *F* сквозь отверстіе *E* впустить должно: ибо естьли воздухЪ отЪ какой нибудь причины гуще будетЪ, частица ртути кЪ широкой трубкѢ *AB* подвинется, а естьли рѢже, то отЪ ней отдалится. Ртуть стоитЪ вЪ горизонтальной трубкѢ, и для того равновѢсію включеннаго вЪ широкой трубкѢ *A* воздуха со внѢшнимЪ тягостію своею препятствовать не можетЪ.

§. 85.

§ 85.

Манометровъ при Метеорологическихъ наблюденіяхъ по сіе время Физики не употребляли, хотя они великую пользу подать могутъ, что въ Догматической Физикѣ видно.

глава 4.

О ЕОЛИПИЛѢ.

§. 86.

Еолипилею называется шаръ мѣдной *АВ* внутри тощей съ узинькою трубкою *АЕ*, діаметръ горлышка величиною бываетъ едва съ діаметръ иглы. фиг. 32.

§. 87.

Когда сей шаръ, положивъ на горячее уголье, жаромъ воздухъ изъ него выгонишь (§. 50.) и горлышко въ воду погрузишь, тогда въ полость его вода вступитъ (§. 57.). Послѣ того, когда тотже шаръ снова на уголье положишь, тогда паръ изъ горлышка быстро побѣжитъ, и равно какъ вѣтръ легкія вещи недалече отъ горлышка повѣшенныя двигать будетъ. Близъ горлышка горячь, а

далѣе отъ него холоденъ, и горячей уголь равно какъ мѣхомъ раздуваетъ; однако ежели въ ускoе горлышко стекляннаго сосуда собранъ будетъ, то садится онъ по бокамъ въ капли. Ежели вмѣсто воды употребишь водку, въ которой камфора распущена, то паръ загорится отъ свѣчи стремительнымъ пламенемъ. А будучи собранъ водочной паръ въ сосудѣ снова въ капли стекается, которыя помянутой водки вкусъ и запахъ весь въ себѣ имѣютъ.

§. 88.

Вода и двойная водка отъ жару въ пары распускаются, также и упругость воздуха въ шарѣ напрягается, чемъ онъ больше мѣста занять понужденъ бываетъ (§. 48.). А понеже сквозь ускoе горлышко нескоро выгнанъ быть можетъ, для того тѣмъ большею скоростію устремляется, чемъ горлышко уже. И для того у сего инструмента всегда скважинка очень мала бываетъ.

§. 89.

Понеже водяные и водочные пары въ воду и въ водку снова собираются, и водочные загараются какъ и сама водка; для того симъ опытомъ ясно доказывается, что Аристотелевы послѣдователи

напра-

напрасно утверждаютъ, буттобы стихіи одна въ другую, напримѣръ вода въ воздухъ, перемѣнялась, и воздухъ въ воду.

§. 90.

Ежели кто причину примѣчаетъ, для чего пары съ распространившимся воздухомъ толь быстро устремляются (§. 88.), тотъ легко усмотритъ, что древніе и нѣкоторые нынѣшніе учоные люди произхожденіе вѣтровъ чрезъ показанные въ сей главѣ опыты напрасно толкуютъ, буттобы вѣтръ произойти не можетъ, ежели воздухъ парáми наполненъ не будетъ

ГЛАВА 5.

О ВѢТРѢ.

§. 91.

Откуду вѣтры произходятъ, ясно показываютъ опыты учиненные способомъ воздушнаго насоса. Ибо ежели воздухъ въ трубѣ насоса или въ мѣдномъ шарѣ зжатъ будетъ (§. 45.) отвернутымъ гвоздемъ съ устремленіемъ фиг. 13.

 про-

прорывается, и перо или что нибудь другое легкое на ниткѣ повѣшенное равно какъ вѣтръ бьетъ. Тоже воспослѣдуетъ, ежели въ спекляномъ колоколѣ *AB* къ крючку G перо привѣшено будетъ, и внѣшней воздухъ отвернутымъ гвоздемъ въ него бросится.

§. 92.

Понеже съ умаленіемъ рѣдкости воздушной купно и упругость убываетъ (§. 44.), съ умноженіемъ прибываетъ (§. 47.), изъ того видно, что отъ нарушенія равновѣсія въ упругости воздуха на разныхъ мѣстахъ вѣтръ раждается. барометръ показываетъ, когда отъ того вѣтръ произходитъ, какъ у насъ воздухъ легче станетъ, или отъ того, когда въ другомъ мѣстѣ отяжелѣетъ: ибо естьли вѣтръ сильно станетъ вѣять, и ртуть вдругъ опустится, тому должна быть первая причина. А ежели въ началѣ вѣтра ртуть на себѣ никакой перемѣны не покажетъ, тому вѣтру надлежитъ произойти отъ второй причины.

§. 93.

Во время сильной бури давленіе воздуха умаляется; для того во всякомъ слу-

случаѣ ртуть во время бури должна опуститься. Что особливымъ опытомъ доказалъ Гоксбей въ опытахъ Физико-механическихъ, листъ 115. и слѣдующіе. Сосудецъ барометра вкладывается въ кубичной ящичекъ FG съ трубками DE и HI съ обѣихъ сторонъ прикрѣпленными; изъ которыхъ сквозь одну трубку DE воздухъ зжатой изъ шара AB быстро течотъ черезъ поверьхность ртути находящейся въ сосудцѣ, а другою трубкою HI выходитъ. Фиг. 33.

§. 94.

Отъ тойже причины вѣтръ произведенъ бываетъ мѣхами: ибо когда бока мѣховъ разжимаются, то язычекъ отворяется и воздухъ входитъ; а когда бока зжимаются, тогда воздухъ стѣснившись трубкою съ устремленіемъ выходитъ (§. 92.). Фиг. 34.

§. 95.

Вѣтръ верьхней по движенію облаковъ, нижней по флюгорамъ познаѐтся. Часто примѣчено по разному облаковъ движенію, что верьхней вѣтръ съ разныхъ сторонъ вѣетъ, и съ нижнимъ не сходствуетъ. Нижней вѣтръ твердымъ тѣломъ будучи воспящёнъ перемѣняетъ теченіе

въ противную сторону. Что должно разсуждать въ позначіи стороны съ которой вѣтръ вѣетъ.

Глава 6.

О ПАРАХЪ И О ДОЖЖѢ

§. 96.

Когда двойная водка зажжена будетъ въ жестяномъ сосудцѣ, и подъ колоколомъ стекляннымъ мѣдью по краямъ обложеннымъ, поставлена, такъ чтобы пламень входилъ въ его полость, а потомъ колоколъ крѣпко къ кругу воздушнаго насоса прижатъ, и воздухъ изъ него нѣсколько вытянутъ будетъ, тогда весь колоколъ наполнится туманомъ, которой ходячи вкругъ косами опуститься, и верьхняя часть колокола ясна будетъ. Но какъ скоро внѣшней воздухъ войдетъ, чтобы подъ колоколомъ былъ одной густости со внѣшнимъ, туманъ тотъ часъ изчезнетъ. А ежели воздухъ подъ колоколомъ снова убавится, туманъ равно, какъ прежде, возвратится; и опять пропадетъ, коль скоро внѣшней воздухъ впущенъ бу-

будетъ. Сей опытъ можно повторить сколько разъ кто пожелаетъ.

§. 97

Когда воздухъ рѣже становится, бываетъ пропорціонально легче, а згустившись пропорціонально тяжелѣ (§. 46.) Откуду видно, что пары двойной водки въ воздухѣ держатся, пока онъ не станетъ рѣдокъ. И слѣдовательно пары имѣютъ съ густымъ воздухомъ туже пропорціональную тягость, а рѣдкой воздухъ тягостію превосходятъ (§. 24.).

§. 98.

Сверьхъ того явствуетъ (§. 96.) что сожженныя или какимъ другимъ образомъ изчезающія матеріи въ ничто не обращаются, но только по воздуху разсыпаются. И что ясной воздухъ не со всѣмъ чистъ отъ паровъ и куреній: ибо они въ рѣдкомъ воздухѣ видны бываютъ, а въ густомъ разсынавшись изчезаютъ.

§. 99.

Пары состоятъ изъ весьма малинькихъ водяныхъ пузырьковъ, и ради полости по воздуху плаваютъ; (§. 27.) что въ темной каморкѣ видѣть можно, ежели на пары изъ теплой воды встающіе въ солнечномъ лучѣ сквозь дирку въ каморку впущенномъ посмотришь сквозь микроскопъ.

§. 100.

Искусство показываетъ, что вода и во время стужи пары испускаетъ. Боилъ въ примѣчаніяхъ о Атмосферахъ твердыхъ тѣлъ показываетъ, что яица и самой ледъ въ жестокую зимнюю стужу на воздухѣ легче становятся. Теплота отъ великой стужи выходя на воздухъ, водяныя частицы пузырьками съ собою уноситъ.

§. 101.

Количество дождевой воды съ 1677 года чрезъ пятнатцать лѣтъ примѣчено отъ Товнлейя, по объявленію Ловторпа въ сокращеніи Аглинскихъ записокъ, часть 2. листъ 43. и проч: Во Франціи съ 1699. года по 1721. годъ чрезъ Филиппа де ла Гира, а по смерти его чрезъ его сына и Маралда. Въ Германіи съ 1715. года по 1720. чрезъ Алгевера, отъ котораго остался опытъ любопытной Іетометріи. Сіи наблюденія дѣлаютъ такимъ образомъ: Въ широкой сосудъ дождь и снѣгъ въ непокрытомъ мѣстѣ збираютъ, такъ чтобы по наклоненному дну вода въ уской сосудъ збиралась, и въ пары бы обратившись не убывала. По прошествіи мѣсяца выкладкою опредѣляютъ вышину воды въ боль-

большемъ сосудѣ: ибо сосудовъ одной фигуры вышины суть въ обратной пропорціи, которую имѣетъ дно одного сосуда ко дну другаго. Сверьхъ сего воду изъ меньшаго сосуда въ большей вылить можно, чтобы вышину въ немъ глазами опредѣлить; однако легче то учинить по выкладкѣ.

§. 102.

Мы запотребно разсудили предложить здѣсь въ слѣдующей таблицѣ Парижскія наблюденія, гдѣ первыя числа значатъ дюймы Парижскаго фута, а другія онаго линѣи.

годы.	дюймы.	линѣи.
1699	18	$8\frac{1}{4}$
1700	20	0
1701	21	$4\frac{1}{4}$
1702	16	$\frac{1}{3}$
1703	17	$4\frac{1}{4}$
1704	19	$10\frac{1}{2}$
1705	13	$10\frac{3}{4}$
1706	15	$3\frac{5}{8}$
1707	17	$11\frac{1}{2}$
1708	18	0
1709	18	9
1710	15	$8\frac{1}{4}$
1711	25	2
1712	21	$2\frac{1}{4}$

1713

1713	20	$7\frac{1}{2}$
1714	14	$9\frac{1}{8}$
1715	17	$6\frac{1}{2}$
1716	14	$4\frac{1}{4}$
1717	17	$8\frac{1}{2}$
1718	13	$1\frac{3}{4}$
1719	9	$4\frac{1}{3}$
1720	17	2
1721	12	$7\frac{1}{3}$

ГЛАВА 7.
О ИГРОМЕТРАХЪ.

§. 103.

Чрезъ Игрометръ или Игроскопъ разумѣется инструментъ, которой показываетъ сухость и влажность воздуха.

§. 104.

Сіи инструменты дѣлаютъ изъ такихъ матерій, которыя втянувъ въ себя влажность съ воздуха, чувствительно перемѣняются.

§. 105.

Пеньковая веревка или струна изъ овечьихъ кишокъ здѣланная отъ сырости воздушной короче становится, а на сухомъ воздухѣ раздается. Для того

самой

самой простой Игрометръ составляется изъ пеньковой веревки или струны *AB* привязанной однимъ концомъ ко крючку *A*, и черезъ блочокъ или кружокъ *B* перевѣшенной; къ другому ея концу привязана гирька *CG*, которая стрѣлкою *L* или *O* опускаясь сухость, поднимаясь влажность воздуха на прямой или округлой лѣствицѣ показываетъ. фиг. 35.

§. 106.

Ежели надобно, чтобы перемѣны были больше чувствительны, тогда веревка или струна должна быть обведена около многихъ кружковъ, чтобы она будучи долга въ небольшомъ мѣстѣ убраться могла.

§. 107.

Для украшенія расположеніе Игрометровъ бываетъ разнымъ образомъ, чего здѣсь пространно для краткости не предлагаемъ.

§. 108.

Еще Игрометры составляются изъ губки въ роспущенномъ нашатырѣ или поташѣ обмоченной, и къ вѣскамъ у коромысла на одномъ концѣ привѣшенной въ равновѣсіи съ гирькою. Ибо когда губка влажность съ воздуха въ себя вытянетъ, то тяжелѣ будетъ и стрѣлка *D* фиг. 36
къ

къ *М* наклонится. А когда на сухомъ воздухѣ влажность изъ ней выйдетъ, тогда стрѣлка къ равновѣсїю обратится, или оное перешедъ къ *N* склонится.

§. 109.

Понеже по нѣкоторомъ времени всякая матерїя мокроты меньше въ себя съ воздуху вбираетъ, для того Игрометры помалу портятся, и наконецъ со всѣмъ негодными бываютъ.

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ

О ОПЫТАХЪ НАДЪ ЧУВСТВЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ ТѢЛЪ

ГЛАВА I.

О ТЕПЛОТѢ

§. 110.

Когда Флорентинской Термометръ (§. 77) повѣсишь подъ стекляной колоколъ, и воздухъ изъ него вытянувъ со всякимъ прилѣжанїемъ, горячїе угли къ оному близко поставишь, то увидишь, что

что водка въ Термометрѣ поднимется, и послѣ того, какъ угли отложишь, скоро опустится. Также ежели Термометръ подъ колоколомъ оставленъ будетъ, водка въ немъ отъ теплоты также станетъ подниматься, а отъ стужи опускаться, какъ бы она стояла на воздухѣ.

§. 111.

Изъ сего явствуетъ, что теплота и безъ воздуха распространяется, и слѣдовательно есть матерія, которая воздуха много тончае, и въ которой движеніи теплота состоитъ. Мы станемъ ея называть теплотворною матеріею. Аристотелическимъ штилемъ можно оную назвать огненною Стихіею.

§. 112.

Къ сотрѣнію вещей безъ воздуха способно употребляемъ цилиндрической стекляной сосудъ *AB*, котораго верьхней край *DEFB* оправленъ мѣдью, и запирается крышкою *HI* прикрѣпленною щурупами сквозь дирки 1 2 3 4 на мѣдной полосѣ *TBCR* проверченныя. Полоса къ сосуду прикрѣпляется также щурупами въ *R* и *S*, между крышкою и сосудомъ прокладываютъ мокрое лосинное кольцо, къ которому крышка крѣпко прижи- фигура 37.

прижи-

прижимается. Одинъ конецъ *N* трубки *OP* вкладывается въ крышку *M*, другой конецъ *P* прикрѣпляется къ насосу, чтобы онымъ воздухъ тянуть можно было. Такимъ образомъ подъ сосудъ горячее уголье подложить можно. Полоса въ *L* вырѣзана, чтобы трубкѣ *OP* мѣсто было.

§. 113.

Понеже теплота есть нѣкоторая тонкая матерія весьма скоро движущаяся, для того недивно, что проходя въ скважинки тѣлъ, нетокмо жидкія тѣла, какъ воздухъ (§. 75.) двойную водку, (§. 77.) воду и самую ртуть, но и твердыя, какъ напр. металлы, разтягиваетъ. Пикардъ примѣтилъ, что желѣзной прутъ, которой зимою былъ въ длину одинъ футъ, отъ жару приросъ на $\frac{1}{21}$ дюйма. Филиппъ де ла Гиръ нашолъ, что такой же прутъ, которой былъ зимою въ 6 футовъ, лѣтомъ на солнцѣ прибылъ на $\frac{2}{3}$ линѣи. Сіе объявляетъ Невтонъ въ первыхъ основаніяхъ Математической физики кн. 3. лис. 386.

§. 114.

Для опытовъ о теплотѣ хорошо употреблять Термометръ, которой состоитъ изъ воздуху и ртути,

ABCDE. Часть шара *AB* наполнена воздухомъ, а другая его часть съ частїю трубки *BCDF* ртутью. Ежели шаръ *AB* въ кипятокъ поставишь, то увидишь, что кипячая вода опредѣленной фиг. 38.
степень теплоты въ себя принимаетъ, выше котораго она имѣть не можетъ, для того что ртуть во все то время, когда вода кипитъ, стоитъ въ *G* неподвижно, въ которомъ она стала съ самаго начала. Вмѣсто воды можно употребить другїя жидкїя матерїи. Откуду явно будетъ, что самой большой степень теплоты не во всякой матерїи равенъ, напримѣръ, двойная водка скоряе вскипитъ нежели вода.

§. 115.

Понеже чрезъ искусство извѣстно, что жидкїя матерїи, въ одно время будучи на солнцѣ положены, неравной степень теплоты на себя принимаютъ. Для того неможно сомнѣваться, что и каждое твердое тѣло опредѣленной степень теплоты получаетъ, что можно изслѣдовать въ измолотыхъ или тертыхъ матерїяхъ, напр. въ разныхъ тертыхъ земляхъ, въ пескѣ, или въ плавленыхъ, какъ въ свинцѣ, воскѣ, или и другими способами.

§. 116

Химическіе опыты показываютъ, что чрезъ смѣшеніе холодныхъ тѣлъ теплота или и пламень произведенъ быть можетъ. напр. купоросная крѣпкая водка съ прилитою водою или двойною водкою согрѣвается. Также и ледъ теплоту производитъ, когда къ нему помянутая купоросная водка прилита будетъ, которая особливо съ старымъ згустѣлымъ скипидаромъ соединившись немалую горячность раждаетъ, изъ сосуда капли къ верьху скачутъ и далече разбрызгиваются; иногда стклянка разскочившись отъ движенія и жару слитыхъ матерій обломками другія стклянки подлѣ себя поставленныя разбиваетъ. Купоросная крѣпкая водка водою разведенная распускаетъ въ себѣ желѣзныя опилки, произведши нарочитую теплоту. Также и другія крѣпкія водки распускаючи въ себѣ металлы согрѣваются, пѣнятся и дымъ испускаютъ. Присемъ примѣчать надлежитъ, что мясо и хлѣбъ будучи политы купоросною крѣпкою водкою нарочито теплы становятся.

§. 117.

Сіе очень извѣстно, что твердыя тѣла́ нагрѣваются, когда одно о другого

гое будетъ терто; однако между рѣдкими опытами сie почитается, ежели желѣзо чрезъ особливое искусство такъ ковано будетъ, чтобы молоты по немъ били вкось, какъ кремнемъ изъ огнива огонь высѣкаютъ; ибо тогда желѣзо до красна разкаляется.

§. 118.

Отсюду явно быть кажется, что въ сихъ случаяхъ не инымъ какимъ образомъ теплота раждается, какъ только что огненная Стихiя въ тѣлахъ сокровенная въ движенiе приведена бываетъ. И чрезъ сiи опыты явствуетъ, что во всякомъ тѣлѣ есть нѣкоторое количество, огненныя стихiи по оному разсыпанныя

§. 119.

Ежели Химическихъ матерiй близко не случится, то вмѣсто оныхъ известь употребить можно. Ибо ежели въ оную надлежащее количество воды влито будетъ; то отъ ней стекляной сосудъ, въ которомъ она содержится, такъ горячь станетъ, что и руками удержать нельзя. Ежели известь только въ водѣ обмочивъ, на воздухъ положишь, то она сама согрѣется, и разщелившись потомъ въ негодной порошокъ разсыпается.

ГЛАВА 2.

О СТУЖѢ

§. 120.

Ежели Термометрѣ вѣ холодную воду поставишь, и кѣ тому теплой прильешь, водка вѣ немѣ выше взойдетѣ, тѣмѣ показывая, что теплота сѣ холодною водою тотѣ часѣ сообщается. Ежели напротивѣ того Термометрѣ вѣ теплую воду поставишь и кѣ тому холодной прильешь, тогда водка опустившись кажетѣ какѣ и прежде, что теплота сѣ холодною водою соединяется, и теплая вода становится холодняе. Тоже вѣ обоихѣ случаяхѣ бываетѣ, когда горячей камень вѣ холодную или холодной вѣ горячую воду опущенѣ будетѣ. Изѣ чего явствуетѣ, что стужа есть недостатокѣ теплоты, о чемѣ свидѣтельствуетѣ и повседневное искусство.

§. 121.

Термометрѣ показываетѣ, что вода отѣ распущенной вѣ ней соли холонетѣ, а селитра и нашатырь сильнѣе знобитѣ воду нежели простая соль. Ибо соляныя тѣла суть воды холодняе, для того те-

теплота по одной водѣ разсыпанная разпущенной соли сообщается; и такъ въ семъ случаѣ причина стужи есть таже, которая бываетъ въ смѣшеніи теплой воды съ холодною, или въ погруженіи холоднаго камня въ теплую воду (§. 120.).

§. 122.

Изъ снѣгу или изольду и изъ со́ли составляется знобительная матерія, которая великую стужу производитъ, что и простому народу извѣстно; то есть, когда со снѣгомъ или наскобленымъ мѣлко льдомъ соль простая, нашатырь или селитра смѣшена будетъ, то поставленная въ сїе смѣшенїе въ чашкѣ вода замерзнетъ, а снѣгъ съ со́лью смѣшенной растаетъ. Сїе бываетъ отъ того, что теплота изъ воды въ снѣгъ переходитъ; отъ чего онъ таетъ, а вода мерзнетъ. Откуду слѣдуетъ, что жидкость воды зависитъ отъ разсыпанной по ней теплоты, а ледъ отъ недостатку онаго раждается. Ибо коль скоро отнята будетъ жидкости причина, толь скоро и жидкость перестанетъ.

§. 123.

Когда круглой продолговатой сосудецъ водою наполненной въ помянутомъ смѣшенїи поставишь, то вода на днѣ замерзнетъ, а потомъ и вся съ краю въ ледъ превратится. Вода когда замерзаетъ, безпрестанно встаютъ изъ ней пузырки, отъ чего она больше мѣста занимаетъ. И хотя обыкновенно стекляные сосуды трескаются, ежели вода съ верьху мерзнуть начинаетъ; однако того опасаться не должно, буде она съ низу мерзнуть начнетъ. Откуду видно, что ледъ меньше разширяется, когда воздуху изъ замерзающей воды выходитъ свободно. И слѣдовательно сила оной отъ воздуху по ея скважинамъ разсѣяннаго происходитъ.

§. 124.

Коль велика есть сила замерзающей воды, не токмо обыкновенныя искусства свидѣтельствуютъ разрыванїемъ мѣдныхъ и желѣзныхъ сосудовъ, но Гугенїй 1667 году и послѣ него Буотъ въ Парижѣ 1670, а потомъ Ізраиль Конрадї Докторъ въ Гданскѣ 1677 года повторивши опыты показали, что фузейной стволъ водою наполненной и крѣпко заткнутой отъ сильнаго морозу съ великимъ трескомъ разорванъ бываетъ.

§. 125.

§. 125.

Замерзлыя тѣла̀ напр. яблоки, мясо, яица будучи положены въ холодную воду льдяною скорлупою окружаются, и такимъ образомъ безъ порчи отходятъ, не такъ, какъ обыкновенно положены будучи къ теплой печи и отъ ней круто разогрѣвшись портятся. Сіе бываетъ отъ того, что изъ воды̀, которая замерзлаго тѣла тепляе, теплота изподтиха въ оные входитъ, чемъ замерзлая влажность распускается, и на противъ того окружающая вода замерзаетъ. (§ 122). А понеже сіе бываетъ потихоньку и отъ легкаго тепла, для того тѣла̀ въ прежнее состояніе приходятъ; а все что насилу бываетъ, то натурѣ противно.

§. 126.

Вода отъ належащаго холоднаго воздуха въ пары̀ распускается, что весьма часто видѣть можно, когда рѣки зимою равно какъ дымъ отъ себя пускаютъ. Пералтъ ужѐ 1720 году учинивъ точной опытъ показалъ, что восемь фунтовъ воды̀ чрезъ 18 дней четвертую часть своего вѣсу пара́ми потеряли, которая убыль лѣтней едва меньше. Ибо теплота выходя изъ воды̀ прильнувшія къ себѣ и растянутыя водяныя частицы съ собою

въ холодной воздухъ уноситъ, и въ пары обращаетъ.

ГЛАВА 3.
О ОГНѢ.

§. 127.

Чрезъ повседневное искусство извѣстно, что солнечные лучи грѣютъ. Однако они большую теплоту производятъ, ежели собраны будутъ зажигательнымъ стекломъ или зеркаломъ, чтобы по всей оныхъ поверьхности рассыпанные лучи соединились тѣсняе; гдѣ отъ нихъ какъ отъ огня горючія матеріи зажигаются, плавкія разтапливаются, жидкія закипѣвши въ пары разсыпаются, и другія огню свойственныя дѣйствія произходятъ. И понеже теплотворная матерія по тѣламъ разсѣянная, для согрѣнія оныхъ, въ движеніе приведена бываетъ, или ужè движущаяся въ скважины оныхъ входитъ (§. 110.). Изъ того слѣдуетъ первое, что она солнечными лучами къ движенію побуждается. А понеже тѣлà загаются пламенемъ отъ солнечныхъ лучей зажигательными зеркалами или стеклами

клами стѣсненныхъ, изъ того явствуетъ, что когда больше матеріи теплотворной въ движеніе приходитъ, тогда огонь раждается, такъ что огонь есть ничто другое, какъ только стѣсненная теплота.

§ 128.

Сіе подтверждается слѣдующимъ опытомъ: Въ зажигательной точкѣ вогнутаго зеркала, которое имѣетъ въ діаметрѣ около 6 футовъ, должно положить горячее уголье, чтобы по Катоптрическимъ правиламъ отвращенные лучи простирались параллельно. Такимъ óбразомъ возвращенную теплоту должно принять отъ большаго въ разстояніи на 20 или 24 фута меньшимъ вогнутымъ зеркаломъ, котораго діаметръ напр. въ 3 фута. Чрезъ что познаешь, что по второмъ отвращеніи лучей въ зажигательной точкѣ загорится трудъ или сѣряная нитка: а изъ сего видно, что чрезъ стѣсненіе теплоты огонь раждается, и свои дѣйствія производитъ.

§. 129.

Зажигательныя зеркала и стекла соединяютъ лучи своею выпуклистою и вогнутою фигурою, что въ Катоптрикѣ и Діоптрикѣ доказано бываетъ;

 и са-

и самые опыты, ежели оные со вниманїемъ разсмотрѣть, показываютъ; длятого недивно, что солнечные лучи сквозь стекляной круглой пузырекъ водою наполненной тоже дѣйствїе производятъ, которое чрезъ зажигательное стекло показываютъ.

§. 130.

Сила зажигательныхъ стеколъ умножается, когда лучи большимъ стекломъ *AB* собранные въ нѣкоторомъ отъ него разстоянїи меньшимъ стекломъ *CD* стѣсняются, въ которомъ разстоянїи всѣ лучи сквозь большее стекло прошедшїя на поверьхности малаго умѣститься могутъ. Такимъ образомъ солнечные лучи чрезъ собирательное стекло вторично стѣснившись сильняе дѣйствуютъ. А понеже какъ чрезъ преломленїе, такъ и чрезъ возвращенїе згущенные лучи такуюже силу имѣютъ, то можно новымъ нѣкоторымъ способомъ вмѣсто передняго большаго стекла употребить зажигательное зеркало, равно какъ и вмѣсто собирательнаго. Подобнымъ образомъ вмѣсто собирательнаго зажигательнаго стекла можно употребить зажигательное зеркало.

Фиг. 30.

§. 131.

§. 131.

Господинъ фонъ Чирнгаузенъ чинилъ опыты великими зажигательными зеркалами и стеклами. Зеркала описаны въ учоныхъ Лейпцигскихъ запискахъ 1657 года листъ 52. 53, а стекла тамже 1697 года листъ 114 и проч. Отъ жару сихъ зеркалъ и стеколъ твердое и водою намоченное дерево тотъ часъ пламенемъ занялось, вода въ небольшомъ сосудѣ кипѣла, металлы разтопились, кирпичи, морская пенка [камень] Голланской фарфоръ, камень Асбестъ въ стекло слились. Сѣра, колофонія, смола и другія симъ подобныя матéріи подъ водою растопились, дерево нѣсколько разъ въ водѣ будучи въ уголь перетлѣло. Пепелъ оставшійся отъ згорѣвшихъ дровъ и отъ другихъ израстающихъ вещей въ стекло обратился, дорогіе камни свой цвѣтъ потеряли, и проч.

§. 132.

Но какъ всѣмъ извѣстно, что огонь долѣе содержится на вольномъ воздухѣ; также и опыты чрезъ воздушной насосъ учиненные то подтверждаютъ. Ибо подъ стекляннымъ колоколомъ горячіе угли скоряе погасаютъ, ежели воздухъ насо-

насосомъ вытянутъ, нежели когда въ немъ оставленъ. У свѣчи подъ тѣмже колоколомъ поставленной по извлеченіи воздуха, пламень къ концу свѣтильна поднимается, и продолговатую свою фигуру въ круглую перемѣняетъ, ясно показывая, что сіе отъ воздуха зависитъ, что она нескоро отъ сала отстаетъ и длятого предолговатую фигуру имѣетъ. Чищеная сѣра будучи зажжена подъ колоколомъ долѣе горитъ, нежели свѣча; длятого оную въ семъ случаѣ лучше употреблять, чтобы умаленіе пламени съ умаленіемъ воздуха соединенное ясно познать.

§. 133.

Отсюду явствуетъ, длячего безъ воздуха отъ ударенія кремня въ огниво искры не выпрядываютъ. Микроскопы показываютъ, что искры суть частицы раскаленнаго желѣза, и частицы кремня въ стекло обращенныя. Расплавленное стекло раскаляется, а безъ воздуху тѣлà раскалены не бываютъ. При семъ опытѣ служитъ тотже инструментъ, которой у фузеи для произведенія искръ употребляется, которой показываетъ, что порохъ безъ водуху не такъ загарается отъ искръ, какъ на воздухѣ. Но

чтобы

чтобы сіе безъ вреда присудствующимъ учинилось, воздухъ изъ подъ колокола должно прилѣжно вытянуть. Движеніе въ колоколѣ произведено бываетъ прутомъ желѣзнымъ *CD*, которой во днѣ колокола повернуть можно, съ крючкомъ *DE*. фиг. 40.

§. 134.

Также явствуетъ, что порохъ безъ воздуху не загорается отъ зажигательнаго стеклà или зеркала, но только разплывется, ежели съ такоюже осторожностію, какъ выше помянуто, воздухъ вытянутъ будетъ. Послѣдуя сему опыту можно учинить иные для опредѣленія разности дѣйствъ отъ огня безъ воздуха и на воздухѣ происходящихъ. Здѣсь можно употреблять тотъ инструментъ которой мы выше сего для опытовъ о теплотѣ употреблять совѣтовали. (§. 112.). Или пусть будетъ фиг. 41 здѣланъ изъ толстаго стеклà особливой колоколъ *ACB*, мѣднымъ кольцомъ *EF* оправленной, длятого чтобы онъ способно мѣдному кругу *HI* могъ быть приложенъ; горлышко затыкается гвоздемъ, *K* послѣ испражненія воздуха, и колоколъ отнимается, чтобы при опытахъ насосъ не препятствовалъ.

§. 135.

§. 135.

Понеже чрезъ смѣшенїе двухъ холодныхъ тѣлъ теплота произведена быть можетъ (§. 116.) А огонь ничто другое есть, какъ згущенная теплота. (§. 127) Для того недивно, что селитряная крѣпкая такъ называемая дымистая водка будучи слита съ гвоздичнымъ масломъ пламень испускаетъ.

§. 136.

Также когда тѣлà чрезъ взаимное тренїе согрѣваются (§. 117.), то нѣчему дивиться, что дерево такимъ образомъ загарается, что при точенїи случается.

§ 137.

Когда въ густой крѣпкой купоросной водкѣ, съ которою четыре доли воды смѣшено, влитой въ ускогорлую стклянку положены будутъ желѣзные опилки, тогда выходящїй паръ отъ свѣчнаго пламени загарается, и пламя въ низъ къ смѣшенной водѣ съ шумомъ опускается. Когда горлышко пальцомъ запрешь, то собравшїеся пары снова загорятся. Иногда случается, что загорѣвшїйся паръ стклянку съ великимъ трескомъ разрываетъ. Для того безопаснѣе горлышко нѣсколько отворенное къ свѣчѣ приносить, чтобы паръ вскорѣ вышедъ на

воль-

вольномъ воздухѣ загорѣлся и пламень бы въ стклянку не входилъ. Понеже сей паръ имѣетъ въ себѣ упругость, то въ стклянкѣ собравшись палецъ давитъ, которымъ горлышко заткнуто. Симъ образомъ опытъ сей неоднократно повторить можно.

§. 138.

Ежели чищеной или простой сѣры и желѣзныхъ опилковъ по равному количеству будутъ смѣшены и водой намочены, то сіе смѣшеніе на солнцѣ или въ мѣрной теплотѣ въ три часа теплой паръ выпускать станетъ. А когда сего смѣшенія будетъ большее количество. напр. 30 или 40 фунтовъ, тогда сей паръ самъ загорится. Сіе же смѣшеніе когда въ горшкѣ на футъ въ землю зарыто будетъ лѣтнимъ временемъ; то по прошествіи 8 или 9 часовъ земля вздуется, и сквозь щели, которыя на ней разсядутся, паръ вышедъ загорится.

§. 139.

Явленія бывающія отъ фосфора пространно описаны въ учоныхъ Лейпцигскихъ запискахъ 1682 и 1684 года листъ 282 и 457. Фосфоръ въ твердомъ видѣ скоро жжотъ, однако онъ ежели

въ

въ жидкой матеріи распущенъ будетъ, то можно имъ лицо и руки намазать безъ вреда, отъ чего они въ темномъ мѣстѣ свѣтятся. Холодной онъ весьма вязокъ, и равно какъ изъ серебра здѣланное стекло, отъ Химиковъ называемое роговая луна, щепо́къ, будучи положенъ, въ немалой стклянкѣ чрезъ нѣсколько дней безпрестанно свѣтъ испускаетъ, и мало или и ничего темняе и легче не становится. Нѣкоторыя его ча́сти весьми горячі̀, такъ что отъ себя загорѣвшись, столъ, на которомъ онѣ положены, опаляютъ. Фосфоръ положенной въ круглой глубокой стклянкѣ до третьей ча́сти водою наполненной въ теплую только погоду лучи испускаетъ, которые однако и самыхъ горючихъ тѣлъ не зажигаютъ, слѣдовательно бессильной огонь въ себѣ притворяютъ. Примѣчанія достоинъ есть Сларіевъ опытъ, которой взявъ 10 или 20 гранъ твердаго фосфора прилилъ къ нему воды̀ одну драхму, чтобы онъ въ той распустился. Воду смѣшалъ съ 76 драхмами купоросной крѣпкой водки. Которую когда онъ потрясъ, то сперва матерія согрѣлась, а пото́мъ огненные нѣкоторые шарики поднимались, и

приль-

прильнувши къ бокамъ стклянки какъ звѣзды горѣли. Фосфоръ обыкновенно дѣлаютъ изъ урины; однако Гомбергъ дѣлалъ изъ квасцовъ и изъ калу. Молодшей Лемерій показалъ какъ изъ муки, изъ разныхъ сѣмянъ, изъ меду, изъ сахару, изъ листовъ, изъ дерева и изъ кореньевъ разныхъ деревъ, такжe изъ разныхъ частей животныхъ, нѣкоторой особливой фосфоръ дѣлать. О семъ смотри записки Королевской Парижской Академіи наукъ 1711 года, листъ 307, Голландскаго изданія. Отъ сего произошолъ нѣкоторой порохъ, которой на вольномъ воздухѣ отъ себя загарается, и котораго одно зернышко будучи примѣшено къ простому пороху, оной зажигаетъ.

ЧАСТЬ ПЯТАЯ
О ОПТИЧЕСКИХЪ ОПЫТАХЪ.

ГЛАВА I.
О СВѢТѢ

§. 140.

Къ учрежденію опытовъ до свѣта надлежащихъ весьма служитъ такъ называ-

зываемая темная каморка, то есть, горница, въ которую ни откуду свѣтъ не входитъ, кромѣ малинькой дирки едва съ горошину величиною, сквозь которую одну только солнечной свѣтъ проходитъ. Сію дирку можно по произволенію убавить и прибавить, какъ понадобится; для чего прилажены къ ней бумажные кружки съ дирками разной величины, которыя перемѣнять можно.

§. 141

Когда на лучь въ темную каморку сквозь дирку впущенной со вниманіемъ смотрѣть будешь; то увидишь, что онъ простирается по прямой линѣи проведенной отъ солнечнаго центра черезъ центръ дирки. Откуду весьма явно, что свѣтъ сквозь одно прозрачное тѣло, которое вездѣ ту же густость имѣетъ, и оному не препятствуетъ, напримѣръ, сквозь воздухъ, простирается по прямой линѣи. Свѣтъ впущеннаго луча со стороны видно, для того что пылинки по воздуху лѣтающіе, также и самаго воздуха частицы оной отвращаютъ. Пылинки очень видны, какъ онѣ по сей свѣтлой дорожкѣ плаваютъ, когда глазъ изъ темнаго мѣста на нихъ смотритъ.

§. 142.

§. 142.

Къ сему опыту только служитъ свѣтъ солнечной, для того что тотъ, которой отъ луны и отъ свѣчь простирается, пылинокъ и воздушныхъ частицъ довольно освѣтить не можетъ; откуду разумѣть можно, что тѣ вещи отъ згущенія свѣту видѣть можно, которыхъ для малости невидно.

§. 143.

Сверьхъ того увидишь, что чемъ дирка менше, тѣмъ и лучь тонше становится, пока наконецъ будетъ какъ самая тонкая нитка, и прямую линѣю изобразитъ преизрядно. Откуду видно, что толстой солнечной лучь можно раздѣлить на многіе тонкіе, и что лучи не непристойно въ Оптическихъ доказательствахъ прямыми линѣями изображаются.

§. 144.

Когда противъ луча *AB* поставлено будетъ зеркало *HI* накосо, тогда онъ на другую сторону отвратится такимъ образомъ, что уголъ отвращенія *CBI* съ угломъ впадающаго луча *ABH* будетъ равенъ. Ежели зеркало повернешь, тогда лучи впадающій и отвращенный то раздвигаются въ *B*(*a*) и *B* (*c*), фиг. 42.

 то

то другъ къ другу ближе приходятъ въ *BA* и *BC*. Отвращенный лучь *BC* свѣтлою дорожкою простирается, пока впадетъ въ другое непрозрачное тѣло *LM*. Которое ежели будетъ полированное, то лучь отъ него возвратится въ *D*, такъ что уголъ впадающаго луча *BCL* будетъ съ угломъ отвращенія *DCM* равенъ. Ежели вмѣсто плоскаго зеркала употребишь круглое выпуклистое или вогнутое, отвращеніе такимже образомъ воспослѣдуетъ; но отъ цилиндрическаго зеркала отвращается свѣтлая дуга, которыя свѣтъ ради слабости бываетъ невидимъ, ежели на твердое тѣло отвращенъ не будетъ. Чрезъ что подтверждается, что по воздуху лѣтающія пылинки видны бываютъ отъ густости отвращеннаго свѣта, хотя онѣ въ другомъ случаѣ для своей малости невидны. Ежели лучь впадаетъ перпендикулярно, то по тойже дорожкѣ отвращается, и свѣтъ оныя умножаетъ.

§. 145.

Фиг. 43. Ежели въ рюмку *AIB* водою наполненную солнечной лучь *EF* пущенъ будетъ, то онъ переломившись въ *F* простреися

стрется изъ F въ L, и выходя изъ L въ N снова переломится, то есть входя къ перпендикулу HI, а выходя отъ перпендикула OL: буде рюмку подвинешь, то и лучь изломленой подвинется столько, сколько повышенiе или пониженiе оной требуетъ. Не непрiятно смотрѣть на самой изломъ луча, когда къ нему рюмка приставлена будетъ. Такоеже преломленiе показать можно въ треугольномъ стекляномъ брускѣ, гдѣ очень ясно видѣть можно свѣтлую дорожку въ самомъ стеклѣ, откуду изшедшей лучь до самаго потолоку равно какъ и отвращенной свѣтлою дорожкою простирается. Когда лучь въ прозрачное тѣло, которое гуще, впадетъ перпендикулярно, тогда не переломившись проходитъ.

§. 146.

Какъ чрезъ сiе явствуетъ, что свѣтъ по тойже прозрачной матерiи простирается прямо, и переходя изъ рѣдкiя въ густую къ перпендикулу, выходя изъ густыя въ рѣдкую отъ перпендикула ломается (§. 145.), а густость воздуха, по показанiю Манометра, въ день беспрестранно перемѣняется; такъ сiе Гугенiй въ трактатѣ

 о свѣ-

о свѣтѣ глава 4 листъ 42. 43. изряднымъ опытомъ доказалъ, что въ воздухѣ густости перемѣна толь велика, что въ распростерті свѣта сквозь воздухъ проходящаго чувствительныя перемѣны производитъ. Чтобы сіе изслѣдовать, навелъ онъ поутру рано зрительную трубу на башню на полмили отстоящую, такъ чтобы сквозь оную видна была часть башни *D*. Ось трубы изображаетъ линѣя *AB*, и хотя труба стояла неподвижно, однако предъ полуднемъ видна была сквозь оную часть башни *E*, въ самой полдень *C*, по полудни снова часть *E*, а ввечеру *D*. Изчего ясно видѣть можно, что лучи солнечные поутру и ввечеру больше ломаются, такъ что съ утра до полудни переломленія лучей убываетъ, а послѣ полудни прибываетъ.

Фиг. 44.

§. 147.

Понеже количество преломленія зависитъ отъ густости прозрачной матеріи, сквозь которую лучи проходятъ. Длятого недивно, что въ разныхъ матеріяхъ лучи неравно ломаются; однако до насъ теперь не надлежитъ, чтобы сіе точно изслѣдовать, хотя господинъ Волфъ нужные къ тому способы подалъ.

§. 148.

§. 148.

Ежели тонкимъ лучемъ въ темную каморку пущеннымъ освѣщена будетъ тонкая проволока или волосъ, то въ нарочитомъ отпуду разстояніи отброшенная тѣнь будетъ много ширѣ, нежели діаметръ проволоки или волоса: изъ чего видно, что свѣтъ прикоснувшись къ тѣлу нѣсколько въ сторону отвращается; которую перемѣну прежде всѣхъ Грималдъ примѣтилъ, а потомъ Невтонъ въ Оптикѣ въ кн. 3, въ части 1, листъ 317 и проч. пространнѣе оное доказалъ и наклоненіемъ свѣта назвалъ. Сей господинъ Невтонъ, въ учрежденіи опытовъ человѣкъ весьма осторожной, для сего опыта свинцовую бляшечку проткнулъ иглою, чтобы дирка величиною была чуть $\frac{1}{24}$ дюйма.

§. 149.

Сія перемѣна не происходитъ отъ преломленія лучей въ воздухѣ, какъ нѣкоторые думали. Ибо Невтонъ показалъ, что сей опытъ тѣмже образомъ происходитъ, ежели волосъ въ водѣ между двумя тонкими стекляными бляшками погруженъ будетъ, гдѣ ради большой густости прозрачной матеріи,

преломленіе должно быть больше, что однако съ наблюденіемъ несогласно.

§. 150.

Очень изряденъ есть тотъ опытъ, которымъ остроумной сей мужъ подтверждаетъ наклоненіе свѣта. Сквозь дирку, которой діаметръ съ $\frac{1}{4}$ дюйма, пусти солнечной свѣтъ въ темную каморку, и въ разстояніи двухъ или трехъ футовъ поставь чорную дощечку съ четыреугольною диркою, сквозь которую свѣтъ пропущенъ быть долженъ. Позади сей доски поставь ножъ такъ, чтобы часть свѣта на лезьѣ его остановилась, а другая часть мимо остреи проходила. Такимъ образомъ пропущенной свѣтъ когда на бумагу возмешь въ разстояніи двухъ или трехъ футовъ, то увидишь по обѣимъ сторонамъ прямо проходящаго свѣта слабой свѣтъ на подобіе того, которой бываетъ въ хвостѣ кометъ. Ежели на бумагѣ такую дирку прорѣжешь, чтобы прямые свѣта лучи въ оную проходили, тогда слабой свѣтъ на бумагѣ одинъ оставшись кажется много явственнѣе и ясняе.

§. 151.

Весьма извѣстно, что чрезъ взаимное треніе тѣлъ въ темномъ мѣстѣ свѣтъ

свѣтъ раждается. Но какъ Іоганъ бернуллій и молодшей Кассиній сіе прилѣжно разсмотрѣли, очемъ смотри въ исторіи Королевской Парижской Академіи Наукъ 1791 года листъ 2 и 3; то увидѣли, что одна изъ тѣхъ матерій, отъ которыхъ взаимнаго тренія свѣтъ произходитъ, должна быть прозрачна, чтобы во время самаго дѣйствія произшедшій свѣтъ былъ видѣнъ, и поверьхности ихъ должны быть полированы, чтобы онѣ тѣсняе одна до другой дотыкались; сверьхъ того чтобы онѣ были чисты, а одна тонка, чтобы могла скоро нагрѣться. Понеже чрезъ треніе произведена бываетъ теплота, а теплотворная матерія въ движеніе приведенная есть также причиною свѣта, для того разумѣть можно, что помянутая матерія тогда свѣтъ треніемъ раждаетъ, когда будучи въ движеніи изъ нагрѣвающагося тѣла выходитъ. Въ семъ случаѣ лучше всего употреблять ради твердости плоской алмазъ. Господинъ бернуллій сіе изобрѣлъ и показалъ, что Робертъ боилъ напрасно обявилъ въ трактатѣ о Алмазѣ въ темнотѣ свѣтящемъ, буттобы свѣтъ, которой изъ его алмаза въ темномъ мѣ-

етѣ исходилъ, былъ нѣкоторое чрезвычайное натуральное явленіе.

§. 152.

1675 года Пикардъ примѣтилъ, что ртуть въ барометровой трубкѣ чрезъ движеніе отъ себя свѣтъ подаетъ. Но послѣ того Іоганъ бернуллій показалъ, какъ то чрезъ надежное искусство здѣлать, что прежде по случаю случилось. Сей ртутной фосфоръ причину подалъ Гоксбею, Аглинскому художнику, что онъ симъ фосфоромъ пріятныя явленія показывалъ, между которыми знатнѣе всѣхъ огненной дождь. Искусной Лейпцигской Механикъ Леополдъ показалъ, какъ оной дождь производить удобнѣйшимъ образомъ. Къ стклянкѣ круглой *ABCD* съ вогнутымъ дномъ
фиг. 45. *EFG* прикрѣпленъ бываетъ сосудецъ мѣдной *ABRE*, котораго дно *LPM* имѣетъ завостроватую фигуру съ диркою на самомъ остромъ мѣстѣ *P* провереною. Горлышкомъ *G* вливается ртуть, чтобы она протекала диркою *P* на внутрь вогнутое дно *G*. Воздухъ насосомъ вытянувъ, опустить должно вышепоказаннымъ образомъ мѣдной гвоздь *H*, чтобы въ *Q* не вошелъ воздухъ. Въ *M* есть большая дирка, которою ртуть

изъ

изъ опрокинутой стклянки назадъ въ сосудецъ входитъ. Когда ртуть въ темномъ мѣстѣ падаетъ изъ дирки *P* и ударяетъ въ дно *G*, тогда разскочившись въ шарички представляетъ свѣтящїяся капли. Ртуть разъѣдаетъ металлы, для того мѣдной сосудецъ внутри лакомъ наводятъ.

§. 153.

Также Гоксбей показалъ, что въ стекляномъ сосудѣ, изъ котораго воздухъ вытянутъ, можно свѣтъ произвести въ томже сосудѣ блещущїй, тренїемъ по его поверьхности. И какъ сїи всѣ явленїя происходятъ отъ одной причины, которую мы теперь (§. 151) упомянули, по общему правилу; что ежели есть причина, то слѣдуетъ и дѣйствїе, и обратно: то по оному безъ излишнихъ инструментовъ предлагаемъ мы сей очень удобной опытъ: Въ трубку стекляную *AB* [которая есть часть барометра] залитую въ *B*, въ *C* съ обѣихъ сторонъ зжаутю [для того чтобы въ часть трубки *BC* какъ въ сосудецъ сквозь малинькую дирочку проходъ былъ] налей ртути, чтобы она наполнила часть *BC*, и выгнавъ воздухъ изъ трубки залей оную также и въ *A*. фиг. 46.

По-

Потомъ ежели наклонивъ сію трубку въ темномъ мѣстѣ потрясешь, чтобы ртуть скоро опускалась; то увидишь, будтобы свѣтъ къ верьхней части ртути прильнувши, ей послѣдовалъ. Тоже воспослѣдуетъ ежели перстами по трубкѣ вдоль тереть станешь, ибо свѣтъ послѣдовать будетъ скорому перстовъ движенію на подобіе пламени, вдоль протянувшись, и какъ бы упругое тѣло послѣ распростертія снова вдругъ ежиматься станетъ. А понеже чрезъ треніе свѣтъ произведенъ не бываетъ, какъ только безъ воздуха; изъ того явствуетъ, что воздухъ произведенію свѣта препятствуетъ.

§. 154.

Причина сего препятствованія намъ сія быть кажется, что воздухъ теплотворной матеріи противится, связавъ оную между своими частицами. Ибо господинъ Волфъ давно показалъ, что ежели стекляной сосудъ въ Гоксбеіевомъ опытѣ (§. 152.) скорымъ вертѣніемъ согрѣется, то отъ тренія рукъ или другихъ матерій свѣтъ въ немъ разпространится, хотя и воздухъ не будетъ вытянутъ, равнымъ образомъ

какъ

какъ отъ сильнаго тренія, отъ котораго сильнѣйшій жаръ происходитъ, и въ са́момъ воздухѣ свѣтъ раждается.

ГЛАВА 2

О ЦВѢТАХЪ.

§. 155.

Когда рюмка съ водою на окнѣ стоитъ, то часто ненарошно случается, что солнечной свѣтъ въ водѣ изломившись въ цвѣты перемѣняется, какія въ радугѣ видны. Рюмка съ водою въ надлежащемъ положеніи будучи всегда показываетъ цвѣты во всякомъ солнца повышеніи: что повышеніемъ и пониженіемъ рюмки сыскать можно. Но цвѣты много чище выходятъ, ежели свѣтъ сквозь треугольной стекляной брусокъ пропущенъ будетъ, а особливо ежели стекло очень чисто и опытъ учиненъ будетъ въ темной каморкѣ. Пристойное положеніе бруска сыскать можно поворачиваючи его кругомъ.

§. 156.

Цвѣты всегда тѣже показываются во всякомъ разстояніи отъ стекляннаго бруска

бруска. Вѣ темной каморкѣ пылинки по воздуху лѣтающія получаютѣ тотже цвѣтѣ, вѣ которомѣ лучѣ случатся; то есть вѣ красномѣ свѣтѣ кажются красны, вѣ голубомѣ голубыя и проч. И когда изѣ цвѣтовѣ одинѣ сквозь щель пропущенѣ будетѣ, то положенныя вѣ немѣ тогоже цвѣту вещи лучшій цвѣтѣ получаютѣ; напримѣрѣ красныя вѣ красномѣ свѣтѣ становятся красняе, голубыя вѣ голубомѣ голубяе.

§. 157.

Вѣ цвѣты раздѣленной свѣтѣ отѣ зеркалѣ отвращается, вѣ зажигательныхѣ стеклахѣ ломается; откуду ясно видѣть можно, что хотя онѣ и вѣ цвѣты перемѣнился, однако свѣта свойства имѣетѣ. Отѣ конца коническаго зеркала отвращается свѣтѣ вѣ подобіи радуги, но чрезѣ преломленіе вѣ зажигательномѣ стеклѣ снова вѣ бѣлой свѣтѣ соединенѣ бываетѣ вѣ зажигательной точкѣ, а позади оной опять вѣ цвѣты перемѣняется обратнымѣ порядкомѣ. Откуду явствуетѣ, что цвѣтной свѣтѣ натуральнаго своего состоянія не теряетѣ, и что бѣлой свѣтѣ чрезѣ раздѣленіе вѣ цвѣты, а цвѣты чрезѣ соединеніе вѣ бѣлой свѣтѣ обращаются.

§.

§. 158.

Къ премѣненію свѣта въ цвѣты недовольно того, чтобы онъ только больше мѣста занялъ, что показываетъ преломленіе лучей въ вогнутомъ стеклѣ, которымъ свѣтъ расширившись только слабѣе становится, а въ цвѣты не премѣняется. Изъ чего явно, что чрезъ смѣшеніе тѣни со свѣтомъ цвѣты не раждаются.

§. 159.

Невтонъ былъ самой первой, которой доказалъ, что цвѣты треугольнымъ стеклянымъ брускомъ раздѣленные суть ненарушимы и непремѣнны. Ибо хотя Маріотъ въ опытѣ о натурѣ цвѣтовъ, листъ 128 Парижскаго изданія, противное тому сыскалъ; однаго Невтонъ на то отвѣтствовалъ [когда господинъ Дезагульеръ 1716 года предъ фиг. 47.
Лондонскимъ Королевскимъ собраніемъ въ присутствіи нѣкоторыхъ Парижскихъ Академиковъ опытъ свой повторялъ] что Маріотъ лучи разнаго рода недовольно раздѣлилъ. Естьли кто желаетъ, чтобы сей опытъ Невтоновымъ способомъ здѣлать, которой описанъ въ его Оптикѣ въ предложеніи 4. книги I, части I, тотъ долженъ солнечной свѣтъ

свѣтъ пустить въ темную каморку сквозь малинькую дирку *F*, и въ расстоянiи 10 или 12 футовъ отъ дирки принять его зажигательнымъ стекломъ съ обѣихъ сторонъ выпуклистымъ *MN*, чтобы чрезъ преломленiе видъ солнца въ *I* на бѣлой бумагѣ весьма чисто изобразился. Послѣ сего какъ видъ солнца совсѣмъ кругомъ на бумагѣ изобразится; то должно поставить позади зажигательнаго стекла треугольной стекляной брусокъ *ABC*, такъ чтобы радугѣ подобные цвѣты показались въ *ae*, которые должно принять на бѣлую бумагу, подвигая оную то ближе то далѣ, пока каждой цвѣтъ въ особенные кружки *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, весьма кругло зберутся и съ диркою равной діаметръ имѣть будутъ. Когда дирка будетъ уже здѣлана, то и цвѣты на бумашкѣ сожмутся. Зажигательное стекло должно обѣ выпуклистыя стороны имѣть совершенныя отрѣзки сферы, а уголъ стеклянаго бруска 70 градусовъ, чтобы преломленiе было больше, также чтобы въ немъ не было ни струекъ, ни песчинокъ. А ежели такого бруска не случится, то должно употреблять такойже брусокъ тощей изъ трехъ пло-

скихъ

скихъ зеркальныхъ стеколъ составленной, которой должно налить чистой дожжовой водой, въ которой распущенъ изъ свинцу зделанной сахаръ. Такимъ образомъ разделенной светъ на цветы, не можетъ новымъ преломленiемъ въ такомже бруске еще на другiе цветы разделиться.

§. 160,

Понеже красной кружокъ *a*, всегда выше другихъ изображенъ бываетъ, а прочiе *b*, *c*, *d*, *e*, оному рядомъ следуютъ; длятого видно, что красные лучи ломаются меньше нежели прочiе. Также безъ сомненiя явствуетъ, что солнечной светъ состоитъ изъ разныхъ лучей, которые неравно ломаются, что сверьхъ сего другими опытами Невтонъ подтвердилъ.

§. 161.

Когда стекляной треугольной брусокъ EDF, котораго уголъ F есть прямой, а прочiе по 45 градусовъ, такъ къ свету поставленъ будетъ, чтобы онъ отъ нижней плоскости G отвращенъ былъ, тогда увидишь, что голубой цветъ весь въ *H* отвратится, когда прочiе будучи переломлены въ *HI* видны: Однако когда брусокъ повернутъ фигура 48

Ж будетъ

будетъ, то и прочіе отвращаются одинъ послѣ другаго, пока красной напослѣди такжe отвращенъ будетъ. Откуду явствуетъ, что лучи и отвращеніемъ разнятся.

§. 162.

Нефритическимъ деревомъ настоянная вода ясно показываетъ, что цвѣты въ сáмой матеріи неврожденны. Ибо она когда такъ поставлена, чтобы глазъ былъ между нею и окномъ, тогда она кажется синя: но когда между глазомъ и окномъ стоитъ; показываетъ цвѣтъ красной, буде она густа; желтоватой, ежели жидка. Въ первомъ положеніи темна, а въ другомъ кажется прозрачна. Но когда къ отворенному окну поставлена будетъ, чтобы солнце на оную свѣтило, тогда красной цвѣтъ перемѣняется въ синей и прозрачность теряется, какъ только солнечной свѣтъ на отвращенную ея отъ солнца сторону зеркаломъ наведенъ будетъ. Изъ чего явствуетъ, что отъ сей воды иные лучи отвращаются, а другіе ломаются; то есть разныхъ цвѣтовъ.

§. 163.

Когда въ сію воду нѣсколько каплей купоросной или селитряной крѣпкой

водки

водки примѣшаешь; синей цвѣтъ потеряется, и вся вода будетъ прозрачна. А понеже здѣсь неиная случается перемѣна, какъ только частицы изъ Нефритическаго дерева водою вытянутыя отъ ѣдкихъ матерій раздѣляются на меньшія частицы, и тѣмъ иную величину, иную фигуру и иное въ скважинахъ воды положеніе получаютъ. Откуду слѣдуетъ, что величина и фигура частицъ или порядокъ и расположеніе оныхъ суть причиною разнаго преломленія лучей. Послѣ сего когда вольешь сію воду въ разпущенной на влажномъ воздухѣ поташъ, чтобы раздѣленныя частицы снова соединились, тогда синей цвѣтъ возвратится. Которой чтобы хотя прежняго и не превозходилъ, однакожъ чтобы онаго нехуже былъ, къ тому требуется особливое искусство, которое господинъ Волфъ показалъ въ Лейпцигскихъ ученыхъ запискахъ 1709 года листъ 321.

§. 164.

Много есть и другихъ опытовъ, которыми тоже подтверждается, напр. въ водѣ разпущенная сулема ни прозрачности ни цвѣту оныя не перемѣняетъ. Но какъ только разпущенной на влаж-

номъ воздухѣ потпашь влитъ будетъ, вода прозрачность потерявъ, померанцовой цвѣтъ на себя приметъ. Потомъ какъ прильешь кислую матерію, то есть купоросную или селитряную крѣпкую водку, цвѣтъ потеряется и прозрачность возвратится, и на днѣ ничево подонковъ не сядетъ. Такимже образомъ опыты происходятъ, ежели другія соляныя тѣла въ водѣ разпущены будутъ, развѣ только они отъ разпущеннаго поташу не желты но бѣлы становятся. Откуду слѣдуетъ, что прозрачность тѣлъ не теряется отъ множества странной матеріи въ скважинахъ разсыпанной, но отъ ея густости. Подобнымъ образомъ сандаломъ настоянная красная вода обращается въ жолтую, когда въ оную крѣпкая водка влита будетъ: но отъ разпущеннаго поташу перемѣняется опять въ красную. Сухимъ розовымъ цвѣтомъ настоянная вода отъ влитой кислой матеріи становится красна, отъ разпущеннаго поташу зелена. И вообще извѣстно, что цвѣты, которые отъ кислой матеріи происходятъ, отъ другихъ кислыхъ матерій не перемѣняются; а которыя отъ Алкаличныхъ раждаются, отъ кислыхъ пропадаютъ.

дают, равно как от кислых произшедшія Алкаличными изм̂ѣняются. Для того ежели кто от красильников знает, чем которой цвѣт, какого нибудь состава, здѣлан; тому можно узнать от чего на них пятна становятся, и чем оныя выводить должно.

§. 165.

Настоянная чернильными орѣшками вода тотчас в чернила обращается, как скоро влита будет в него вода, в которой купорос распущен, хотя сіи жидкія матеріи будучи в особливых сосудах имѣют довольную прозрачность, и со всѣм нечерны. Когда в сіе чернило влита будет купоросная или селитряная крѣпкая водка, то черность потеряется, и матерія будет прозрачна. Черность возвращается, когда на влажном воздухѣ распущенной поташь в ту же матерію влит будет. Вмѣсто чернильных орѣшков употребить можно с таким же успѣхом розовые цвѣты, чай и нѣкоторыя другія вещи. От сего опыта приняли свое начало Симпатическія чернила, в которых составленіи помянутыя воды надобны; ибо водою настоянною чернильными орѣшками написанныя слова

на бумагѣ невидны, однако отъ разпущеннаго въ водѣ купоросу выступаютъ.

§. 166.

Другія Симпатическія чернила составляются изъ свинцовыхъ огарковъ разпущенныхъ въ ренскомъ уксусѣ: ибо словъ сею матеріею на бумагѣ написанныхъ видѣть неможно. Но когда желтой самородной мышьякъ стерши съ негашеною известью въ чистой водѣ подержишь сутки, чтобы они разпустились, тогда отъ одного смраднаго духу, которой изъ сего состава выходитъ и въ скважинки проницать можетъ, написанныя оныя слова почернѣютъ, и явственны станутъ между многими листами бумаги или и межъ досками.

§. 167.

Ежели свѣтъ перемѣнится, то и цвѣты иные будутъ, что показываетъ двойная водка, будучи зажжена съ солью и съ пенькою. Ибо отъ того пламени и самое лице человѣческое измѣнившись незнающихъ устрашаетъ.

§. 168.

Какъ изъ смѣшенія разноцвѣтныхъ лучей произойти можетъ смѣшенной

цвѣтъ

цвѣтъ отъ простыхъ совсѣмъ отмѣнной, показываютъ плоскія разноцвѣтныя стекла, которыя будучи одно съ другимъ сложено, вещи въ разныхъ цвѣтахъ сквозь себя показываетъ.

Глава. 3.
О СТЕКЛАХЪ ОПТИЧЕСКИХЪ.

§. 169.

Ежели съ обѣихъ или съ одной стороны выпуклистое стекло, или шарикъ стекляной близъ зажженной свѣчки поставишь; то въ нѣкоторомъ за онымъ разстояніи на бумагѣ свѣчной пламень весьма яственно изобразится наизворотъ купно со всѣми его движеніями. Такимже образомъ и оконничныя стекла весьма чисто изображены бываютъ за выпуклистыми стеклами на бѣлой бумагѣ. А когда такое зажигательное стеклышко поставить въ диркѣ у темной каморки на ставнѣ вырѣзанной, то всякія внѣ каморки находящіяся вещи весьма точно изобразятся на протянутомъ бѣломъ полотнѣ, не токмо съ фигурою, но и съ цвѣтами, однако притомъ наизворотъ.

§. 170.

А что бы сего удивительнаго дѣйствія узнать причину, надобно предложить два опыта, изъ которыхъ одинъ доказываетъ, что лучи свѣта отъ каждой точки исходящіе, видъ ея въ глазѣ представляютъ; а другой изъявляетъ, что лучи отъ тойже точки въ зажигательное стекло упадающіе за онымъ въ одной же точкѣ соединяются.

§. 171.

Ежели въ темную каморку свѣтъ впущенъ будетъ сквозь малинькую дирку, которая небольше горошинки, тогда изображенія внѣ находящихся вещей представляются въ нѣкоторомъ отъ дирки разстояніи обратнымъ положені-
Фиг. 49 емъ. Но какъ дирка будетъ прибавлена, то изображенія неявственны станутъ, и напослѣди отъ большаго отверстія совсѣмъ изчезнутъ: ибо когда дирка *F* мала; лучи отъ точки *B* простираются только къ точкѣ *b*, отъ точки *A* только къ точкѣ *a*, отъ точки *C* только къ точкѣ *c*. Но когда дирка очень велика, тогда лучи отъ другихъ точекъ простираются къ тѣмже точкамъ *a*, *b*, *c*, и такимъ образомъ смѣшенны отъ стѣны отвращаются. Откуду явно, что изобра-

изображеніе a, b, c, вещи A, B, C, внѣ каморки лежащей потоль бываетъ видно, пока лучи отъ разныхъ точекъ вещи изходящія на стѣнѣ несмѣшенны представляются. А отсюду снова явствуетъ, что каждой лучь показываетъ сіяющую точку, ежели съ другими не смѣшенъ, а изъ смѣшенія лучей произходитъ свѣтъ, которой отъ другой вещи будучи отвращенъ видъ оной на себя принимаетъ, что чрезъ разныхъ родовъ лучи по Невтоновой теоріи очень ясно понять можно (§. 157. 160.). Лучь тогда изображаетъ въ глазѣ сіяющую точку, когда мы оную чрезъ него видимъ.

§. 172.

Сверьхъ сего ежели выпуклистое стекло оклеишь дироватою бумагою и оное передъ зажженною свѣчею поставишь, тогда пламень на поставленной за стекломъ бумагѣ равно также изобразится, какъ бы стекло оною бумагою непокрыто было, и только изображеніе имѣетъ меньшую ясность. Изъ сего явствуетъ, что лучи по поверьхности выпуклистаго стекла разсыпанные соединяются въ томъ мѣстѣ, гдѣ изображеніе представляется.

§. 173.

И такъ понеже каждая точка вещи на поверьхность стекла сїяетъ, а сїя отъ тойже точки произшедшїе лучи преломленїемъ въ однужъ точку соединяетъ (§. 172.). Для того соединенныя лучи видъ вещи представляютъ.

§. 174.

Вещи въ темной каморкѣ простой, то есть, которая безъ стекла съ одною диркою, въ большемъ разстоянїи неявственно изображаются, а наконецъ совсѣмъ изчезаютъ; что не отъ смѣшенїя но отъ слабости лучей произходитъ; откуду ясно видѣть можно, что для явственнаго зрѣнїя требуется не токмо, что бы лучи отъ точекъ безъ смѣшенїя къ глазу приходили; но чтобы притомъ и довольную ясность имѣли, то есть, чтобы свѣтъ былъ довольно густъ.

§. 175.

Мы запотребно разсуждаемъ здѣсь упомянуть нѣкоторыя обстоятельства сего опыта 1.) тоже выпуклистое стекло большее изображенїе представляетъ и отъ себя далѣе, ежели оно будетъ ближе у самой вещи; напротивъ того изображенїе бываетъ меньше и къ стеклу

клу ближе, ежели изображаемая вещь стоитъ отъ стекла далѣ. 2.) Чемъ выпуклистое стекло положе, тѣмъ и изображеніе бываетъ больше и отъ стекла̀ далѣе отстоитъ, хотя самая вещь положена въ томже отдаленіи отъ самаго стекла̀. 3.) Изображеніе бываетъ больше, и далѣ отъ стекла̀ отстоитъ, ежели оно съ одной стороны̀ выпуклисто а не съ обѣихъ, хотябы у нихъ была одна пологость. Притомъ сквозь стекло съ обѣихъ сторонъ выпуклистое вещи изображаются чище, нежели въ тѣхъ, которые съ одной стороны̀ выпуклисты. 4.) Изображеніе будетъ самое наималѣйшее и ближайшее, ежели вмѣсто выпуклистаго стекла̀ употребишь цѣлой стекляной шарикъ.

§. 176.

Ежели вогнутое круглое стекло поставлено будетъ передъ свѣтящимъ тѣломъ, лучи послѣ преломленія ширѣ распространятся на бумагѣ не раздѣлившись, такъ что въ семъ случаѣ никакого изображенія не будетъ представлено, для того что сихъ стеколъ употребленіе состоитъ въ умалении свѣта. Ежели стекла съ одной стороны вогнутыя а съ другой плоскія не

имѣ-

имѣющѣ точной плоскости, но нечувствительно выпуклисты; изображение по преломлении лучей представляется. Симъ образомъ изслѣдовать можно точность помянутыхъ стеколъ.

§. 177.

Вмѣсто зажигательнаго стеклà поставленной круглой плоской хрящикъ, какой каждое животное въ своихъ глазахъ имѣетъ, тѣже явленія показываетъ, какъ мы о зажигательныхъ стеклахъ упомянули (§. 169.). Сему дивиться недолжно, для того что представленіе изображенія зависитъ отъ преломленія лучей, а преломленіе отъ фигуры и прозрачности, которые помянутой хрящикъ также имѣетъ, какъ зажигательное стекло.

§ 178.

Когда назади у глáза отнята будетъ твердая и чорная перепонка, а сѣточка оставлена, или вмѣсто оной положена перепонка изъ подъ яичной скорлупы, тогда изображенія вещей равно какъ въ темной каморкѣ представляться будутъ, ежели въ дырку зорочекъ сего глаза поставишь или внѣ каморки передъ зорочкомъ свѣчу зажжешь.

§ 179.

§. 179.

Вещи сквозь выпуклистое стекло больше кажутся, но тѢмъ больше, чемъ меньше пологость стекла̀. А понеже явственное зрѣніе не токмо отъ величины, но и отъ ясности видимой вещи зависитъ; потому излишнее увеличеніе равно какъ въ темной каморкѢ простой ясность умаляетъ (§. 174.). Для того Господинъ Волфъ чрезъ искусство позналъ, что крутыя выпуклистыя стекла въ разсматриваніи малинькихъ натуральныхъ вещей невсегда лучше тѢхъ, которыя нѢсколько положе.

§. 180.

И хотя одинакія выпуклистыя стекла только употребительны бываютъ въ смотрѢніи близкихъ малинькихъ вещей. Однако онже за много лѢтъ усмотрѢлъ, что вещи, которыя для дальняго отстоянія почти невидимы, сквозь пологія выпуклистыя стекла обоими глазами въ са́мой полдень ясно видѢть можно.

§. 181.

Напротивъ того вещи сквозь вогнутыя стекла уменьшаются, и тѢмъ меньше кажутся, чемъ стекла круче вогнуты. Очень пріятно смотрѢть сквозь вогнутое сте-

стекло однимъ глазомъ, другой отворивъ, на ту же вещь: ибо оную увидишь двойную, но разной величины. напр. мальчика подлѣ взрослаго человѣка во всемъ ему подобнаго, или теленочка подлѣ быка, съ которымъ онъ во всемъ сходенъ.

§. 182.

Когда вещи отстоятъ далече отъ выпуклистаго стеклà, тогда изображеніе представляется много меньше самихъ вещей (§ 175.). Откуду удобно разумѣть можно, что ежели вмѣсто вещи поставлено будетъ ея изображеніе, то самая вещь должна быть изображеніемъ: то есть ежели на то мѣсто, гдѣ малинькое изображеніе кажется, поставлена будетъ такаяжъ малинькая вещь; тогда на томъ мѣстѣ, гдѣ прежде была самая вещь, въ настоящей своей величинѣ, покажется изображеніе съ настоящую вещь величиною. Сіе доказываетъ такъ называемой Волшебной фонарь, гдѣ изображенія на стеклѣ малеваныя въ томъ мѣстѣ поставлены бываютъ, и лучами отъ зажигательнаго зеркала отвращенными сильно освѣщаются. И такимъ образомъ въ большемъ отстояніи отъ стеклà изображенія

нія очень велики на стѣнѣ представляются. Сложеніе сихъ фонарей вездѣ въ Оптическихъ книгахъ видѣть можно: здѣсь того довольно, что мы упомянули са́мое основаніе, для показанія тѣмъ, которые въ Математикѣ неискусны.

§. 183.

Господинъ Волфъ показалъ, что Волшебной фонарь весьма легко можно обратить въ микроскопъ. *AB* есть стекло съ обѣихъ сторонъ выпуклистое, чрезъ которое вещь къ плоскому стеклу *CD* прикрѣпленная освѣщается. *EF*, *EF* суть сте́кла съ обѣихъ сторонъ выпуклистыя, каковы бываютъ въ Волшебномъ фонарѣ. *GH* не совсѣмъ выполированное стекло, на которомъ изображеніе вещи увеличенное представляется. Въ *CD* можно поставить и жидкія матеріи въ тонинькихъ стеклянныхъ трубочкахъ. фигура 50.

§. 184.

Чашечекъ, тоесть съ одной стороны̀ вогнутыхъ, а съ другой выпуклистыхъ стеколъ суть разные роды. Ежели пологость выпуклистой стороны̀ равна пологости вогнутой стороны̀, то чашечка тоже дѣйствіе проивводитъ, какъ плоское стекло. Ежели выпуклистая сторона положе вогнутой, чашечка

ка сходна съ вогнутымъ; а ежели оная круче, то сходна съ выпуклистымъ стекломъ.

§. 185.

Зрительныя трубы, которыхъ переднее стекло выпуклисто, а заднее вогнуто, представляютъ вещи блиско, въ прямомъ положенiи. Астрономическая зрительная труба состоящая изъ двухъ выпуклистыхъ стеколъ вещи увеличиваетъ и ближе представляетъ, однако наизворотъ. Земная зрительная труба сложенная изъ трехъ или четырехъ стеколъ представляетъ вещи въ прямомъ положенiи и очень блиско къ глазу.

ГЛАВА 4.

О ЗЕРКАЛАХЪ.

§. 186.

Явленiя, которыя въ плоскихъ зеркалахъ бываютъ, видимъ повсядни. Но ежели два зеркала на подобiе книги переплетены будутъ, чтобы они по разнымъ угламъ отворены быть могли, тогда

тогда чрезъ многія отвращенія лучеи вещи въ углу поставленныя умножаются. Очень пріятно смотрѣть, когда въ углу помянутыхъ зеркалъ положенъ будетъ одинъ бастіонъ какой нибудь крѣпости, которой въ нихъ покажется цѣлою крѣпостью.

§ 187.

Въ выпуклистыхъ зеркалахъ изображенія представляются много меньше, хотя очень явственны. И такъ сіи зеркала подтверждаютъ, что явственному зрѣнію ясность много способствуетъ. Изображеніе малинькое но ясное явственнѣе кажется нежели великое, но тусклое. Въ сихъ зеркалахъ вещи тѣмъ меньше кажутся, чемъ самихъ зеркалъ округлости діаметръ меньше.

§. 188.

Тѣже зеркала представляютъ въ себѣ вещи криво, и чемъ представленная вещь отъ такого зеркала далѣ отстоитъ, тѣмъ меньше кажется. Длятого утѣшно смотрѣть, ежели выпуклистое зеркало передъ брюхомъ поставишь: длятого что въ семъ положеніи кажется, что брюхо напередъ выпятилось, а голова по пропорціи много меньше и назадъ отклонилась.

§. 189.

Цилиндрическія зеркала представляютъ вещи въ ложномъ видѣ. Ибо въ рассужденіи ширины оныя зжимаютъ, а по длинѣ въ натуральной величинѣ показываютъ. Для того ежели лицо передъ нимъ будетъ въ такомъ положеніи, что бы длина его по длинѣ, а ширина по ширинѣ зеркала свое положеніе имѣла, тогда лице покажется долго, однако уско. Но ежели лицо будетъ съ зеркаломъ въ поперечномъ положеніи, тогда оно покажется коротко но весьма широко. Вещи положенные на плоскости, на которой стоитъ цилиндрическое зеркало, такъ чтобы къ центру зеркальнаго дна простирались, показываются въ немъ въ перпендикулярномъ положеніи. На томже планѣ, на которомъ стоитъ зеркало, на подобіе периферіи изображенныя вещи изъ тогоже центра цилиндрическаго дна, представляются въ прямыхъ линѣяхъ. Изъ сихъ и изъ другихъ основаній, которыя въ такомъ цилиндрическомъ зеркалѣ удобно примѣтить можно, познаютъ и тѣ причину, которые въ Математикѣ неискусны, для чего кривые рисунки въ Цилиндрическомъ зеркалѣ прямы кажутся?

§. 190.

§. 190.

Подобнымъ образомъ коническія зеркала представленныя вещи обезображаютъ, но другимъ видомъ, то есть у конца представляются онѣ много уже нежели у дна, слѣдовательно неравно, какъ въ цилиндрическихъ зеркалахъ видны бываютъ. Для того ежели лицо поставишь передъ коническимъ зеркаломъ по его длинѣ, то оно отъ подбородка до самаго лба безпрестанно уже представлено будетъ: а ежели ось зеркала поперекъ лица лежать будетъ, то одна сторона лица отъ носу къ уху будетъ казаться долѣ, а другая короче. Сими опытами познанны быть могутъ основанія, которыя содержатъ въ себѣ причину исправленія обезображенныхъ рисунковъ въ коническихъ зеркалахъ. Но понеже мы здѣсь больше о томъ стараемся, что служить можетъ къ истолкованію натуральныхъ вещей; для того въ описаніи сихъ зеркалъ не умедлимъ.

§. 191.

Вогнутыя зеркала славны весьма особливыми явленіями, которыхъ не видѣвъ едва повѣрить можно. Изъ пока-

занныхъ выше сего явно (§. 127.), что вогнутыя зеркала зажигаютъ, солнечные лучи собираютъ въ малое мѣсто, которое отъ зеркала отстоитъ на четвертую долю дiаметра той сферы, которой самое зеркало есть отрѣзокъ. Оно называется зажигательною точкою, въ которой поставленная вещь въ самомъ зеркалѣ отнюдь невидна, и человѣкъ имѣя въ ней свое лице онаго не видитъ. А ежели вещь стоитъ между зажигательною точкою и зеркаломъ, изображается въ немъ велика въ прямомъ положенiи; для того и лице свое видитъ человѣкъ очень велико, ежели оно будетъ между зажигательною точкою и зеркаломъ: и такъ вогнутыя зеркала можно употреблять въ разсмотрѣнiи мѣлкихъ вещей на лицѣ находящихся, гдѣ микроскоповъ употреблять нельзя. Ежели вещь будетъ поставлена между зажигательною точкою и центромъ сферы, по которой зеркало здѣлано; то изображенiе покажется внѣ зеркала обратнымъ положенiемъ.

Глава

ГЛАВА 5

О НАБЛЮДЕНІИ ВЕЩЕИ СКВОЗЬ МИКРОСКОПЫ.

§ 192

Кто хочетЪ на какія нибудь вещи сквозь микроскопы смотрѣть, тотЪ долженЪ оныхЪ разные сорты имѣть: ибо которые очень увеличиваютЪ, тѣ очень малую часть вещи вдругЪ представляютЪ. Для того сперва должно на вещь смотрѣть сквозь микроскопЪ такой, которой всю вдругЪ представляетЪ, а потомЪ надлежитЪ употреблять микроскопы, которые больше увеличиваютЪ, хотя сквозь нихЪ только одну часть самой вещи видѣть можно. Для сего должно оную раздѣлять на части сЪ осторожностію, чтобы онѣ не повредились. И такЪ ежели сперва цѣлая вещь нарисована, какова она сквозь первой микроскопЪ казалась, то послѣ можно нарисовать ужѐ и части, и частей части, больше увеличенныя, и оныя составить по первому рисунку, гдѣ цѣлая вещь изображена. ПритомЪ должно стараться, чтобы союзы частей чрезЪ микроскопы, которые много увеличиваютЪ,

высмотрѣть: и того ради должно вырѣзывать частицы, которыми двѣ части соединяются, чтобы на нихъ сквозь микроскопъ смотрѣть можно было.

§. 193.

Мы здѣсь упомянемъ нѣкоторыя наблюденія учиненныя отъ господина Волфа сквозь микроскопы по большой части одинакіе, которые здѣланы отъ Мушенброка, Лейтмана и Тейбера. Песчаныя зернышка показались величиною, фигурою и разными свойствами между собою очень несходны. Нѣкоторые величиною вдвое, втрое, вчетверо и вшестеро другихъ больше были: каждое имѣло фигуру нерегулярную и особливую. По большой части казались они какъ квасцы прозрачны, и на солнечномъ свѣтѣ показывали цвѣты какъ въ радугѣ, ясно объявляя, что свѣтъ въ нихъ ломается (§. 155.) и слѣдовательно, что они состоятъ изъ прозрачной матеріи. Между свѣтомъ и микроскопомъ будучи поставлены показывали, что они въ себѣ имѣютъ разныя части, и хотя ихъ явственно усмотрить нельзя было; однако въ маленькомъ семъ пространствѣ, которое песчинка занимаетъ, по разнымъ мѣстамъ были расположены.

Сверьхъ

Сверьхъ того примѣчанія достойно, что песчинки будучи очень увеличены непрозрачны уже казались, и были нетакъ явственны, какъ сквозь микроскопы, которые меньше увеличивають. Откуду знать надлежитъ, что въ увеличиваніи вещей должно имѣть мѣру, ежели ихъ явственно высмотрѣть желаемъ.

§. 194

Въ тонинькой шелчинкѣ, какъ волосъ, видны были 95 шелковинокъ весьма тонкихъ, которыя казались, какъ тощія трубки. Больше всего упомянуть должно, что, понеже шолкъ тогда взятъ былъ зеленой, то крашеныя части шелковинокъ зеленыя частицы въ полости своей имѣли. По сему очень вѣроятно, что шолкъ состоитъ изъ тощихъ шелковинокъ, и когда краску въ себя принимаетъ, тогда оную втягиваетъ сквозь свои скважинки въ помянутую полость, а потомъ жидкія части парами улетѣвши, твердыхъ въ оной полости оставляютъ. Шерстинки и льняныя и пеньковыя волокна таковыже кажутся, какъ шелковиночки, когда онѣ будучи довольно увеличены, особливо представляются; для того по сродству можно

но заключить, что изъ шерсти, льну и пеньки здѣланныя вещи такимже образомъ краску на себя принимаютъ.

§. 195.

Паутинныя ниточки хотя толь тонки, что простымъ глазомъ едва разсмотрѣны быть могутъ, однако онѣ состоятъ еще изъ многихъ другихъ: ибо въ нѣкоторыхъ случилось б разпознать, когда по случаю конецъ паутинки раздѣлился. Откуду видно, что пауки соединенïемъ разныхъ паутинокъ паутину тверже дѣлаютъ. Смотрѣть было прïятно, что мѣстами одною паутинкою другïя были перевиты. Откуду видно, что паукъ протягиваючи другую паутинку, по первой то прямо ходитъ, то перемѣнивъ свою дорогу въ низъ опускается, то къ верьху поднимается, и такъ далѣ.

§. 196.

Искры кремнемъ изъ огнива надъ бумагою вырубленныя на бумагѣ кажутся стальными частицами, а индѣ шаричками стекляными. Откуду видно, что искры суть раскаленыя стальныя частицы или растопленыя кремня крупиночки, которыя отъ удара прядаютъ. Чирнгаузовы зажигательныя

сте-

стёкла показываютъ, что кремень растопившись въ стекло претворяется, а стекло растопившись купно раскалено бываетъ.

§. 197.

Также давно ужè и другíе примѣтили, что кропива на отвращенной сторонѣ листовъ имѣетъ иголки, которыми она колетъ, когда жжотъ.

§. 198.

Маковыя зернышка хотя простымъ глазомъ по поверьхности выпуклисты кажутся, однако перепонка ихъ имѣетъ многiя ямочки; изъ чего видно, что когда сѣмячко ссохнется, то кожица по мѣстамъ здваиваетcя.

§. 199.

Подобнымъ образомъ на ржаномъ зернѣ мѣстами ямки видны, которыя показываютъ, что зернышко не вездѣ равно высохло, хотя кожица на нѣкоторыхъ мѣстахъ и собственныя свои неравности показываетъ. Сверьхъ того поверьхность кажется быть нѣсколько мохната; однако сего прилѣжно должно смотрѣть, чтобы чувства не обманули. Кожица ржи покрыта весьма тонкою перепонкою, мучная матерïя состоитъ изъ великаго числа шаричковъ или пузырь-

ковъ, которые на солнцѣ показываютъ цвѣты какъ въ радугѣ. Частицы мукѝ нѣинной видъ имѣютъ какъ мучная материя зерна̀; изъ чего явствуетъ, что когда зе́рна жорновомъ растираются, тогда частицы мукѝ не вновь составляются, но только въ зернѣ дѣйствительно бывшїя отъ взаимнаго союза раздѣляются. По перепонкѣ вдоль простираются трубки, которыя на другомъ концѣ, гдѣ росточикъ закрытъ, вмѣстѣ соединяются. Ихъ удобнѣе видѣть можно, когда зерно въ водѣ намокнетъ, прежде нежели кожа отстанетъ. Кожица раздѣляется на многїе слойки, и окружена многими пузырьками, имѣетъ много меньшїя трубочки нежели перепонка, а отъ трубочекъ происходятъ многїя вѣточки. Жолтыя пя́тна, которыя на зернѣ примѣчены, были на перепонкѣ, а особливо на пузыречкахъ, которые между трубками лежали. Откуду̀ заключить можно, что они произошли отъ и̓спорченаго питательнаго соку. Кто о трубочкахъ примѣченныхъ на перепонкѣ сѣмяни разсуждаетъ, и кровавыя жилки подъ скорлупою насиженаго яица̀ видалъ, тотъ узнаетъ сходство сѣмени съ яицомъ.

§. 200.

§. 200.

Кожица вишневой ягоды бѣла и изо всѣхъ сторонъ усыпана красными пузырьками, отъ которыхъ кожа красна кажется. Ежели красной сокъ слюною высосешь, то и пузырьки какъ кожа бѣлы станутъ. Изъ стерженка со всѣхъ сторонъ въ вишневую ягоду проходятъ отросточки, которые въ оную питательной сосокъ приводятъ и по созрѣніи плода на концѣ стерженька подсыхаютъ, чтобы плодъ удобнѣе сорвать можно было. Помянутые отросточки хотя простымъ глазамъ кажутся какъ простыя ниточки, однако состоятъ изъ многихъ меньшихъ сосудцовъ, и на томъ вершечку соединяются, гдѣ въ цвѣтѣ стоитъ пѣстикъ. Изъ тогоже стерженька отросточки нѣкоторые въ скорлупу входятъ, и на подобіе пупной свяски чрезъ жилку на другой сторонѣ лежащую простираются, и въ сѣмя вросли немного пониже ростковаго корешка, которое мѣсто красно, какъ вишневой сокъ. Красной цвѣтъ имѣетъ только кожица, въ которой ядро, и только въ пузырькахъ, въ которые входитъ вишнивой сокъ сквозь (вышепомянутую пупную) свяску. Самое тѣло вишни состоитъ изъ безчисленнаго множества

жества пузырьковъ, равно какъ самая кожица.

§. 201.

Стерженекъ по листамъ раздѣляется на отросточки, которые состоятъ изъ многихъ безмѣрно тонкихъ жилочекъ, а межъ ними содержатся бесчисленно многіе пузырьки, содержащіе въ себѣ нѣкоторую зеленую матерію. Сердце стерженька купно съ отросточками раздѣляется, и жилочки въ три ряда оное окружаютъ. Середнія почти ничего не зелены, а зеленыя по краямъ простираются. Зеленыя какъ артеріи питательной сокъ приносятъ, а бѣлыя относятъ назадъ сокъ, которой питательную матерію оставилъ. Жилочки стерженекъ составляющіе происходятъ изъ вѣтьви или стебла самой планты. Но сіе въ особливомъ разсужденіи о плантахъ изъ листовъ возращенныхъ и въ Анатоміи листовъ въ учоныхъ Лейпцигскихъ запискахъ 1723 года, мы показали.

§. 202.

Перепонка на коркѣ имѣетъ много трубочекъ очень тонкихъ, а прочая часть корки имѣетъ трубочекъ меньше, и состоитъ по большой части изъ великаго множества пузырьковъ.

§. 203.

§. 203.

Деревянныя слой, которые простыми глазами видны, суть сноночки безмѣрно тонкихъ жилочекъ. Скважиньками дерева, на подобіе бумаги тонко отрѣзаннаго, и слиною обмоченнаго, слюна весьма скоро бѣжала: Кружокъ изъ виноградной лозы поперечно вырѣзанной показываетъ явственно воздушныя жилочки кругомъ расположенныя, которыя удругихъ деревъ невидны.

§. 204.

Серце дерева состоитъ изъ великаго числа мѣлинькихъ пузырьковъ, которые сквозь микроскопъ какъ снѣгъ бѣлы кажутся. А ежели микроскопъ очень увеличиваетъ, то кажутся онѣ какъ стекло прозрачны.

§. 205.

Мясныя жилки животныхъ состоятъ изъ великаго множества весьма тонкихъ жилочекъ. Левенгукъ примѣтилъ, что тонинькія жилочки большихъ животныхъ какъ быковъ, китовъ и проч и мѣлкихъ, какъ мышей, также и гадовъ, наприкладъ блохъ, между собою равны.

§. 206.

Частица легкаго сквозь микроскопъ кажется какъ пѣна, и состоитъ изъ великаго множества пузырьковъ.

§.

§. 207.

ВЪ тониникую стекляную трубочку втянутое сѣмя какого нибудь животнаго показываетЪ великое число червячковЪ, которыхЪ прежде усмотрѣлЪ ЛевенгукЪ, также ГартсукерЪ и Гугенiй оныхЪ видѣли, и намЪ господинЪ ВолфЪ неоднажды показывалЪ; для того напрасно вЪ томЪ нѣкоторые сомнѣваются.

§. 208.

Окружное теченiе крови удобнѣе наблюдать у хвоста рыбЪ, а особливо тѣхЪ, на которыхЪ чешуи нѣтЪ. ПередЪ всѣми прочими подробнѣе расмотрилЪ сiе ЛевенгукЪ, ибо нетокмо по краснымЪ шаричкамЪ вЪ кровавой сывороткѣ плавающимЪ примѣтилЪ, что движенiе крови вЪ артерïяхЪ происходитЪ отЪ сердца, а вЪ жилахЪ кЪ сердцу: но и самое главное дѣло усмотрилЪ, что тониникiя жилочки, которыя изЪ артерiй вЪ жилы проходятЪ такЪ изогнуты, что вЪ одной ихЪ части кровь отЪ сердца, а вЪ другой кЪ сердцу движется, для того что линѣя движенiя кривизною жилочки отмѣняется. Отсюду весьма явно, какимЪ образомЪ кровь изЪ артерiй вЪ жилы входитЪ, и длячего жилы по

всему

всему тѣлу подлѣ артерій простираются.

§. 209.

Здѣсь упомянули мы малое число наблюденій микроскопическихъ, которыя употребляемъ въ истолкованіи натуральныхъ вещей. Описаніе микроскоповъ, которые господинъ Волфъ употреблялъ, и какъ сквозь оные на разныя вещи смотрѣть, мы оставили; ибо въ семъ дѣйствіи служитъ не меньше случай нежели осторожность. Сіе длятого упоминаемъ, чтобы тѣ, которымъ можетъ быть описанныхъ нами вещей усмотрѣть не удастся, объ оныхъ не сумнѣвались.

ЧАСТЬ ШЕСТАЯ

О РАЗНЫХЪ СМѢШЕННЫХЪ ОПЫТАХЪ.

ГЛАВА I.

О МАГНИТНЫХЪ ОПЫТАХЪ.

§. 210.

Между удивительными свойствами камня магнита первое есть притягательная его сила: ибо игла на

ниткѣ

нитк повѣшенная къ придвинутому полюсу какъ бы сама собою прискакиваетъ, и къ магниту или къ желѣзу, которымъ онъ оправленъ, прилипаетъ. Также и рука при отниманіи иглы чувствуетъ нѣкоторое сопротивленіе. Ключь, или какое нибудь другое желѣзо нарочитой тягости, пристаетъ къ сему камню весьма крѣпко, такъ что и нѣкоторыя гирьки не могутъ оное оторвать, что бываетъ по пропорціи притягательной силы сего камня.

§. 211.

Ужѐ давно примѣчено, что магнитъ желѣзомъ оправленной сильняе притягиваетъ. Мерсеннъ имѣлъ такой магнитъ, которой неоправленной три золотника, а будучи оправленъ десять фунтовъ притягивалъ.

§. 212.

Притягательная сила показываетъ себя въ двухъ точкахъ, которыя суть по обѣимъ сторонамъ магнита, и называются магнитные полюсы, для управительной ихъ силы, очемъ вскорѣ пространнѣе скажемъ. Полюсы узнать можно, положивъ магнитъ въ желѣзные опилки, которые къ полюсамъ прилипаютъ на подобіе бороды.

§. 213.

§. 213.

Одинъ полюсъ называется Южной, а другой сѣверной: ибо когда магнитъ на ниткѣ повѣсишь, тогда онъ такимъ положенїемъ установится, что полуденнымъ полюсомъ поворотится на полдень, а сѣвернымъ на сѣверъ, хотя не вездѣ и невсегда одинако. Для сей причины приписывается магниту управляющая сила.

§. 214.

Примѣчанїя дойстойно, что двухъ магнитовъ разноименные полюсы взаимно другъ друга привлекаютъ, а одноименные той силы не показываютъ: то есть сѣверной полюсъ одного магнита привлекаетъ южной полюсъ другаго; а южной южнымъ, сѣверной сѣвернымъ привлекаемъ не бываетъ; для того разноименные полюсы называются дружные, а одноименные недружные.

§. 215.

Для яснѣйшаго познанїя дружества и недружества въ полюсахъ, къ сѣверному полюсу приложи иглу, чтобы она къ тому прильнувши свободно на воздухѣ висѣла къ горизонту перпендикулярно; потомъ придвинь къ ней южной полюсъ другаго магнита; то игла концомъ

къ нему приклонится. А когда придвинешь сѣверной онаго полюсъ, то игла прочь отъ него отклонится, и отъ движенія его будтобы прочь бѣгать станетъ.

§. 216.

Понеже причина быть долженствуетъ, которая движетъ иглу изъ вертикальнаго положенія, для того явствуетъ, что въ первомъ случаѣ къ дружному полюсу отъ другаго магнита течетъ нѣкоторая тонкая и жидкая матерія и иглу съ собою движетъ; а въ другомъ случаѣ изъ недружнаго полюса такаяжъ матерія выходитъ, и иглу въ противную сторону наклоняетъ. Сію матерію будемъ мы называть магнитною, которая, какъ видно, въ обоихъ полюсахъ особлива.

§. 217.

Что магнитная матерія движется около магнита, сіе показываетъ слѣдующій опытъ. Ежели середи магнита положишь иглу такъ, чтобы она съ его осью, тоесть съ линѣею отъ одного полюса до другаго проведенною, была перпендикулярна, тогда повернется она концами къ полюсамъ и станетъ съ осью параллельно, равно такимже обра-

образомъ какъ палка по рѣкѣ вдоль простирается. Откуду видно, что магнитная матерія движется около магнита отъ одного полюса къ другому.

§. 218.

То же подтверждается другимъ опытомъ. Ежели магнитъ *ACB* къ горизонту *AS* наклоненъ, и игла *LM* фиг. 5 концомъ *L* къ полюсу *B* приложена будетъ, такъ чтобы она была съ осью магнита параллельна, то не премѣнитъ она своего положенія въ перпендикулярное положеніе съ горизонтомъ *LN*, какъ тягость требуетъ; хотя она уйти до полюса *A* не досягаетъ.

§. 219.

Весьма удивительно, что магнитъ сообщаетъ притягательную и управляющую силу желѣзу однимъ прикосновеніемъ, или только будучи близъ онаго положенъ. Игла, которая магниту прикоснулась, хотя отъ него скоро отнята будетъ, однако ужè другую иглу къ себѣ тянетъ. Ножъ однимъ треніемъ о которой нибудь магнитной полюсъ, получаетъ притягательную силу, такъ что иглы и желѣзные опилки къ себѣ тянетъ. Или когда остреè ножа только близъ магнита

гнита подержишь, то онѣ желѣзные опилки къ себѣ тянуть будетъ. И сїе есть причина, для которой здѣланы магнитныя иглы, которыя будучи поставлены на завостроватомъ шильцѣ въ равновѣсїи, однимъ концомъ къ югу а другимъ къ сѣверу обращаются.. И ежели изъ сего положенїя силою отвращены будутъ, то паки въ оное возвращаются.

§. 220.

Примѣчать должно, что конецъ магнитной иглы, которой натертъ южнымъ магнита полюсомъ, обращается къ сѣверу, а которой натертъ сѣвернымъ, обращается къ югу. Для того ежели магнитной иглы сѣверная часть приложена будетъ къ сѣверному полюсу магнита; тотчасъ управительная ея сила перемѣняется, и игла обращается сѣверною стороною къ югу.

§. 221.

Сообщенная магнитная сила противнымъ тренїемъ отнимается, напр. Ежели иглу по полюсу такъ протянешь, чтобы ея движенїе происходило отъ юга къ сѣверу, то сообщенную силу отнимешь, ежели онуе

по-

пошянешь назадъ отъ сѣвера къ югу. Но въ семъ случаѣ иглу должно тянуть одною скоростію и силою: ибо отъ сильнѣйшаго противнаго движенія получаетъ игла противную силу, что и отъ повторенія тогоже движенія последуетъ:

§. 222.

Дружество и недружество явствуетъ и между магнитною иглою и магнитомъ. Ибо сѣверной полюсъ магнита притягиваетъ южной полюсъ магнитной иглы, а южной полюсъ магнита тянетъ сѣверной полюсъ иглы. Для того ежели магнитъ сѣвернымъ полюсомъ къ компасу придвинувъ, около него вкругъ водить будешь; магнитная игла въ ставочкѣ за нимъ вкругъ ходить будетъ; и ежели южной полюсъ магнита повернешь къ сѣверному полюсу магнитной иглы, то она вскорѣ повернется южнымъ концомъ къ сѣверу, а сѣвернымъ къ югу.

§. 223.

Магнитная игла весьма часто употребляется въ магнитныхъ опытахъ. Чрезъ сію познаемъ, что магнитная матерія проходитъ сквозь разныя тѣла. Ибо ежели между магнитною иглою и ма-

 гни-

гнитомъ поставишь доску, или магнитную иглу на столѣ положишь, а магнитъ подъ столомъ туда и сюда водить станешь; то притяженія воспослѣдуютъ такимже образомъ, какъ они безъ посредствія доски или стола обыкновенно бываютъ. Удивленія достойно, что игла за магнитомъ движется, хотя между ставкомъ и столомъ положено 24. оловянныхъ тарелокъ или и больше. И такъ понеже магнитная матерія въ нечувствительно краткое время сквозь тѣла проходитъ, а теплота помалу сквозь оныя простирается; то явствуетъ, что магнитная матерія отъ матеріи теплотворной разнится. Сверьхъ того теплотворная и магнитная матерія разнятся тѣмъ, что теплота помалу больше и меньше становится, а магнитная сила есть постоянна, и не прибываетъ, ни убываетъ. Сверьхъ сего магнитъ дѣйствуетъ сквозь стекло, воду, золото и проч.

§. 224.

Магнитъ дѣйствуетъ и безъ воздуха: ибо подъ стекляннымъ колоколомъ, изъ котораго воздухъ вытянутъ, поставленная магнитная игла отъ приложеннаго извнѣ магнита свое положеніе перемѣня-

мѣняетъ. Откуда ясно видѣть можно, что магнитная сила не отъ воздуха зависитъ, какъ многіе думаютъ. Подъ колоколомъ можно повѣсить на ниткѣ обыкновенную иглу въ такомъ отъ боковъ разстояніи, чтобы магнитная сила на оную дѣйствовать могла; потóмъ вытянувъ изъ кóлокола воздухъ, приложить къ нему магнитъ; то игла къ внутреннему боку приклонившись пристанетъ, и не отпадетъ пока магнита прочь не отнимешь.

§. 225.

Магнитная сила имѣетъ свой предѣлы, далѣе которыхъ магнитъ къ себѣ желѣза притягать неможетъ, что компасомъ лехко показать можно. Ибо положивъ оной на столѣ удобно усмотришь, что магнитъ иглу не во всякомъ отстояніи къ себѣ тянетъ, но въ нѣкоторомъ опредѣленномъ отдаленіи.

§. 226.

Магнитная игла поставленная по меридіональной линѣи, показываетъ отъ сѣвера склоненіе въ нѣкоторыхъ мѣстахъ къ востоку, въ нѣкоторыхъ къ западу, которое и на томже одномъ мѣстѣ непостоянно, но часто перемѣняется. Въ Парижѣ съ 1683 по 1699 годъ, тоесть въ 13 лѣтъ прибыло

оное склоненіе на 3 градуса и 40 минутъ къ западу. А съ 1699 по 1722 годъ примѣчены слѣдующія перемѣны:

Годы.	Мѣсяцы.		Склоненія. Град.	Мин.	
1699.	23.	Октября	8.	10.	къ западу
1700.	20.	Ноябр.	8.	12.	
1702.	22.	Сентябр.	8.	48.	
1703.	18.	Декабр.	9.	6	
1704.	30.	Октябр.	9.	20	
1705.	31.	Декабр.	9.	35.	
1706.	31.	Декабр.	9.	45.	
1707.	28.	Декабр.	10.	10.	
1708.	27.	Декабр.	10.	15.	
1709.	24.	Декабр.	10.	30.	
1710.	30	Декабр.	10.	50	
1711.	30.	Декабр.	10.	50.	
1712.	30.	Декабр.	11.	15.	
1713	29.	Декабр.	11.	12.	
1714.	30.	Декабр.	11.	30.	
1715.	30	Декабр.	11.	10	
1716.	30.	Декабр.	12.	20.	
1717.	29	Декабр.	12.	40.	
1718.	30.	Декабр.	11.	30.	
1719	26	Декабр.	12.	30.	
1720.	1.	Сентябр.	13.	0.	
1721	16	Октябр.	13.	0.	
1722.	4	Генваря.	13.	0.	

§. 227.

Еще примѣчено въ магнитной иглѣ къ горизонту наклоненіе; тоесть, ежели игла была прежде принятія магнитной силы съ горизонтомъ параллельна; то по полученіи оной наклоняется къ горизонту тѣмъ или другимъ концомъ. Сіе наклоненіе есть не во всѣхъ мѣстахъ равно, и нигдѣ непостоянно, подобно какъ склоненіе. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ мореплаватели примѣтили иглу безъ всякаго наклоненія. При семъ особливо примѣчанія достойно, что наклоненіе перемѣняется на всякомъ вертикальномъ кругѣ, а на самомъ меридіанѣ бываетъ оно всѣхъ меньше.

ГЛАВА 2
О ЗВОНѢ.

§. 228.

Колокольчикъ *H* молотомъ *G* безъ воздуха будучи ударенъ не подаетъ никакого звону; а какъ воздухъ впущенъ будетъ, то по количеству онаго звонъ умножается. Молотокъ *G* движется ручкою *EL* къ пруту *CD* прикрѣпленною, по извлеченіи воздуха изъ сосуда Фиг. 52

AB. Изъ сего опыта видно, что звонъ воздухомъ простирается.

§. 229.

Сїе больше тѣмъ подтверждается, что звонъ въ густѣйшемъ воздухѣ бываетъ сильняе.

§. 230.

Воздухъ зжимаютъ въ кругломъ фиг 53. продолговатомъ металловомъ сосудѣ *ABDC*, которой винтомъ *R* къ воздушному насосу прикрѣпляется. Дно *BD* покрыто стекломъ съ одной стороны вогнутымъ, а съ другой выпуклистымъ, такъ чтобы выпуклистая сторона внутри была, длятого чтобъ оное не изломалось отъ упругости здавленнаго воздуха. Дно въ *AC* мѣдное, имѣетъ такоежъ, однако меньшее стекло, которое вынимается длятого, чтобы вещи въ сосудъ класть можно было. Прикрѣплено бываетъ винтами и мѣдными полосами, какъ надобно, проложивъ восковое или изъ мокрой лосины здѣланное кольцо, чтобы въ сгой здавленному воздуху проходу не стало.

§. 231.

Понеже звонъ по воздуху простирается (§. 228.). Длятого недивно что въ водѣ погруженной колоколъ подаетъ глухой звонъ.

§. 232.

§. 232.

Сколько разстоянія звонъ переходитъ въ одну секунду, то многіе изслѣдовали. Что все въ мѣру Аглинскаго фута привелъ господинъ Дергамъ въ Аглинскихъ учоныхъ запискахъ N. 313. стр. 3.

Имена наблюдателей.	Разстояніе, которое перебѣгаетъ звонъ въ одну секунду.
Невтонъ	сперва 968. послѣ 1142.
Робертсъ	- - 1300.
Боилъ	- - 1200.
Валкеръ	- - 1338.
Мерсенъ	- - 1474.
Фламштедъ и Галлей	- - 1142.
Флорентинцы	- - 1148.
Французы	- - 1172.

§. 233.

Тожже Дергамъ чрезъ стрѣляніе изъ фузей позналъ, что звонъ простирается равномѣрнымъ движеніемъ, и что звукъ отъ ударенія молотомъ и отъ фузейнаго выстрѣла чрезъ разстояніе одной Аглинской мили вдругъ слышны. Откуду видно, что великость звона не зависитъ отъ разной скорости, но отъ разнаго количества воздуха въ одно время въ движеніе приведеннаго.

§ 234.

§. 234.

Надутой и завязанной пузырь, чтобъ воздухъ не вышелъ, когда на горячее уголье положишь, то онъ разорвавшись подастъ великой звукъ. Тоже будетъ,
фиг 54 ежели стекляной шаричекъ *AB* въ *B* заплавленой къ свѣчному пламени приложишь, или на угли положишь. Въ шаричкѣ должно быть больше половины налито двойной водки или уксусу. Ежели шарики будутъ больше и толще, то сильнѣйшій звукъ отъ себя дадутъ: ибо сіи шарички упругостію воздуха въ нихъ разширившагося разрываются (§ 66). Воздухъ вырвавшись приводитъ около лежащія воздушныя частицы въ движеніе, которое звонъ производитъ.

§. 245.

Отъ тойже причины зависитъ, что нѣкоторыя тѣла загорѣвшись даютъ широкій пламень, и частицы весьма скоро въ воздухъ бросаютъ, и раждаютъ великой шумъ, какъ гремячее золото, или порошокъ гремячей, которые подаютъ великой звукъ, будучи въ желѣзной лошкѣ или на ножѣ наднесены надъ горячее уголье или надъ свѣчку. Гремячей порошокъ дѣлаютъ изъ трехъ частей селитры, изъ двухъ частей соли

изъ

изъ виннаго камня здѣланной, и изъ одной части сѣры горючей, стерши сіи матеріи въ игоотѣ, пока онѣ довольно перемѣшаются. Что гремячей порошокъ отъ жару расширяется, видно изъ того, что онъ горшокъ разрываетъ, когда нѣсколько въ ономъ положивъ и замазавъ на горячіе угли поставишь. Сей порошокъ бросаетъ отъ себя противящіяся ему тѣла: ибо серебряная немалая монета съ великимъ стремленіемъ въ потолокъ бьетъ, и часто въ него краемъ втыкается, когда сей порошокъ подъ нею отъ огня лопнетъ. Сверьхъ того довольно есть частицъ, которые отъ разширившагося пламени по воздуху разшибаются: ибо разширяющійся пламень отъ сѣры и отъ селитры происходитъ; а крупиночки со́ли изъ виннаго камня здѣланной раздѣлившись на мѣлкія частицы, отъ пламени разбрасываются.

§. 236.

Жестяную долгую трубку, напр. длиною пятнатцати футовъ, а въ діаметрѣ въ одинъ дюймъ, ежели однимъ концомъ къ у́ху другаго человѣка приложишь, а въ другой шептать будешь, то услышитъ онъ твою рѣчь явственно,

какъ

какъбы ему ты громко говорилъ. Звонъ большую силу получаетъ чрезъ отвращенiе воздуха отъ стѣнъ трубки, отчего больше воздушныхъ частицъ въ движенiе приходитъ, нежели отъ шепчущаго рта. А великость звона отъ множества воздушныхъ частицъ купно движущихся зависитъ.

§. 237.

Сiе наблюденiе подало причину къ дѣланiю тѣхъ трубъ, которыя человѣческой голосъ весьма увеличиваютъ. Онѣ
фиг.55. отъ одного конца къ другому помалу ширѣ створены. Тоесть часть первая *DE* ўже. Ибо периферiя въ *D* имѣетъ одинъ дюймъ; въ *E* около трехъ дюймовъ; а отъ сего мѣста помалу прибываетъ, такъ что въ *F* периферiя имѣетъ въ себѣ около $5\frac{1}{2}$ дюйма, въ *G* цѣлой футъ, въ *H* полтора фута, а въ *B* $2\frac{1}{2}$ фута; длиною *FD* больше $8\frac{1}{2}$ дюйма, *FG* полфута, *GH* почти тойже длины; *HB* $9\frac{1}{2}$ дюйма; устье *EAC* такъ здѣлано, чтобы ротъ къ трубѣ приложить удобнѣе было. Но хотя фигура сея трубы чрезъ искусство нарочито опредѣлена, однако не приведена еще въ Геометрическую точность. Устье для того здѣлано, что-

чтобы голосъ мимо трубы не проходилъ; а чтобы онъ былъ крѣпокъ, для того труба въ *D* уска здѣлана. И чтобы чрезъ отвращенїе большее число воздушныхъ частицъ пришли въ звонкое движенїе, и самибы привели къ тому еще большее число другихъ частицъ, для того ширина трубы къ отвращенному концу прибываетъ. На самомъ выходѣ труба весьма широка и вкрутѣ отворена.

§. 238.

А понеже звонъ подверженъ отвращенїю, для того бываетъ, что ежели ротъ того человѣка, которой говоритъ, имѣетъ свое положенїе въ одной точкѣ соединенїя *E* еллиптическихъ сводовъ фиг. 50 *BHA*; то ухо слушающаго въ другой точкѣ *D*, принимая въ себя всѣ лучи голоса *CD*, *GD*, *HD*, и проч. явственно услышитъ голосъ оной, хотя тѣ, которые между оными точками стоятъ, ничего слышать не могутъ. Ибо Геометрамъ извѣстно, что еллиптическая плоскость такъ лучи свѣта или звона отвращаетъ, что они выходя изъ одной точки соединенїя, въ другой собираются.

ГЛАВА

ГЛАВА 3.

О СКВАЖИНКАХЪ ТѢЛЪ.

§. 239.

Въ цилиндрической стеклянной сосудъ, которой неочень широкъ, налей нѣсколько воды, водки или пива. Отвнѣ лежащїй воздухъ вытяни воздушнымъ насосомъ (§. 34). Какъ только одинъ разъ поршень вытянешь, то будетъ къ верьху всходить много воздушныхъ пузырей, которые по частомъ оного извлеченїи умножаются. Откуду весьма явствуетъ, что въ водѣ, въ пивѣ и проч. содержится много воздуху, слѣдовательно есть въ нихъ скважинки, въ которыхъ нѣтъ собственной матерїи тѣло составляющей, и которыя воздухъ въ себѣ содержатъ. Сїи скважинки называются по́ры. Ежели надобно, чтобы въ семъ опытѣ перемѣны скоро въ дѣйство происходили, для того должно употреблять небольшой стекляной колоколъ, чтобы густость воздуха скорѣе умалялась (§. 37.).

§. 240.

И хотя кажется; что изъ одного жидкаго тѣла больше воздушныхъ пузырей

зырей выходитъ нежели изъ другаго, напримѣръ, изъ водки много большее число оныхъ вспаетъ, такъ что кажется бутто она кипитъ, и черезъ край переходитъ; однако изъ сего заключить нельзя, что въ водкѣ больше воздуху нежели въ водѣ. Ибо что изъ одной жидкой матеріи чаще и больше пузыри выходятъ нежели изъ другой, то отъ сего зависитъ, что воздухъ удобнѣе изъ одной нежели изъ другой выптти можетъ. Отчего бываетъ, что ежели воду нагрѣешь, чтобы упругость содержимаго въ ней воздуха умножилась (§. 48.) и самой воды густость умалилась (§. 31.), то она также закипитъ какъ водка.

§ 241.

Такимже образомъ кровь и урина, пока онѣ теплы, еще больше нежели водка пѣнятся, хотя тогда, какъ ужѐ простынутъ, ни одного пузырька не выпускаютъ, ежели снова не будутъ нагрѣты. Холодное молоко также ни одного пузырька подъ колоколомъ не показываетъ, однако нагрѣвшись такъ пѣнится, что почти все изъ сосуда выплываетъ.

§. 242.

Не непріятно смотрѣть, когда яичной желтокъ, будучи немного нагрѣтъ, безъ воздуху весь въ пѣну обращается, и по впущеніи воздуха подъ колоколомъ опять зжимается.

§. 243.

Чрезъ сейже опытъ познаемъ, что въ деревѣ, въ листахъ, въ плодахъ, въ кожѣ и смолѣ есть скважинки воздухомъ наполненныя, въ которыя тягостію Атмосферы вдавлена бываетъ вода по впущеніи онаго.

§. 244.

Примѣчанія достойно, что когда вода въ скважинки войдетъ, тогда тѣла на дно осядаютъ, которыя прежде по ней плавали. Откуду ясно видѣть можно, что самая матерія, изъ которой онѣ состоятъ, воды пропорціонально тяжелѣ (§. 24), и только ради скважинокъ воздухомъ наполненныхъ по ней плаваютъ (§. 27.)

§. 245.

Ежели здѣлаешь колоколъ изъ еловаго дерева, которое имѣетъ широкія скважинки, и вмѣсто стекляннаго, на кругъ воздушнаго насоса положивъ, воздухъ вытянешь, то онъ сперва нѣсколь-

сколько къ оному пристанетъ; между тѣмъ приложивъ ухо, шипѣніе услышишь, которое какъ только перестанетъ, то и колоколъ отъ круга опростается. Сіе шипѣніе произходитъ отъ воздуха, которой проницаетъ сквозь поры дерева, и въ колоколъ входитъ, что явствуетъ изъ вышепоказанныхъ основаній (§. 40.). А отсюду слѣдуетъ, что воздухъ сквозь поры дерева движется.

§. 246.

Сквозь тѣже поры проходитъ и вода, что доказывается слѣдующимъ опытомъ: Изъ липоваго дерева должно здѣлать сосудъ *BGA* съ широкими краями, чтобы можно было саломъ говяжимъ прилѣпить къ стекляному сосуду *FEGH*, у котораго придѣланъ такой же широкой мѣдной край *EF*. Сей сосудъ ежели наполнишь водою, и стекляной сосудъ щурупомъ *H* прикрѣпишь къ воздушному насосу, то по извлеченіи воздуха вода сквозь скважинки дерева потечетъ, какъ сквозь сито. Трубка *IK* не допускаетъ воды въ насосъ, а воздухъ концомъ трубки *I* свободно выходитъ. фиг.57

§. 247.

Еще того удивительнѣе, что ртуть сквозь скважинки дерева проходитъ: ибо ежели цилиндрической сосудецъ C B A соединенъ будетъ съ стекляною трубкою, длиною около трехъ футовъ, съ винтомъ E придѣланнымъ въ D, и оной нальешь ртутью сквозь дирку здѣ-
фигура ланную на днѣ сосудца, которая запи-
58. рается деревяннымъ винтомъ; а потомъ отнявши винтъ E дирку D отворишь, чтобы внѣшней воздухъ тягостію своею на ртуть дѣйствовалъ; тогда не безъ увеселенія увидишь, какъ ртуть изъ скважинокъ дерева въ GF скакать будетъ. Ежели давленіе внѣшняго воздуха на скважинки дерева прочь отнимешь, тогда тоже воспослѣдуетъ, хотя дирка трубки D заперта будетъ.

§. 248.

Когда на кружокъ GF, откуду ртуть скачетъ, сквозь микроскопъ посмотришь, то не съ меньшимъ увеселеніемъ усмотришь круглыя дирочки, по дереву порядкомъ расположенныя, какъ горлышка узинькихъ трубокъ, которыя явно показываютъ, что дерево имѣетъ въ себѣ весьма ускія воздухомъ наполненныя трубки.

§. 249

Тѣже воздушныя трубки показываются, ежели вырѣжешь палочку изъ тонкой вѣтьви, и однимъ концомъ къ верьху а другимъ ко дну сосуда въ водѣ поставишь, а потóмъ воздушнымъ насосомъ извнѣ належащій воздухъ вытянешь: ибо тогда изъ нижняго отрѣзу пойдутъ рядомъ воздушные пузырьки, изъ толикагоже числà трубочекъ, сколько ихъ изъ дéрева въ воду отворилось. А чтобы воздушные пузыри, которые обыкновенно изъ воды̀ выходятъ, на то смотрѣть не мѣшали, для того сперва должно воздухъ изъ воды̀ вытянуть.

§. 250.

Вода проходитъ равно и сквозь скважинки пузыря; ибо ежели цилиндрическаго сосуда, которой съ обѣихъ сторонъ полъ, одну сторону пузыремъ обтянешь, и воздушнымъ насосомъ воздухъ изъ него вытянешь, тогда внѣшній воздухъ тягостію своею пузырь вдавитъ, въ которую я́му налитая вода сквозь пузырь въ сосудъ какъ сквозь ситю потечотъ. Пузыремъ можно обтянуть вышеписанной сосудъ (§. 246.), чрезъ что равной опытъ воспослѣдуетъ. Пузырь долженъ быть мокръ, чтобы его

плотно привязать можно было, для удержанія внѣшняго воздуха; притомъ долженъ онъ быть самого отверстія много ширѣ, чтобы въ сосудъ вдавившись изъ подъ веревки не выползъ.

§. 251.

фигура 9.

Ежели пузыремъ обтянешь Анатомическую трубу (§. 15.), сосудъ *AB* и трубку *CE* водою наполнивъ, то увидишь, что пузырь надуется, такъ что разныя его перепонки удобнѣе раздѣлить можно будетъ, и на вѣточки раздѣленныя ихъ жилки яснѣе усмотришь. Вода сквозь пузырь пройдетъ, ежели онъ внѣшнею стороною къ ней приложенъ будетъ.

§. 252.

Тоже увидишь, когда кожу какого нибудь животнаго, слой желудка или кишокъ Анатомическою трубою изслѣдовать будешь. И притомъ и прочее увидишь, что мы о перепонкахъ пузыря упомянули

§. 253.

Сверьхъ сего знать должно, что всѣ тѣла имѣютъ свои скважинки, хотя сквозь нихъ ни вода ни воздухъ не проходитъ. Когда листъ сусальнаго золота поставишь между глазомъ и окномъ

окномъ, или въ вечеру передъ свѣчею; то увидишь, что свѣтъ сквозь золото къ глазу проходитъ, такъ что нетокмо оконничныя стекла, но и облаки явственно усмотришь, и пламень свѣчной, хотя празеленнаго цвѣту, обстоятельно увидишь. А понеже цвѣты только чрезъ преломленіе лучей раждаются (§ 155.), для того нѣтъ сомнѣнія, что и въ золотѣ свѣтъ переломленъ бываетъ. Сверьхъ сего явствуетъ, что золото хотя всѣхъ тѣлъ земныхъ гуще (§. 22), однако имѣетъ скважинки: и для того нѣтъ никакого сомнѣнія, что всѣ прочія матеріи, которые не столь густы, скважинки имѣютъ.

Глава 4

О ОПЫТАХЪ НАДЪ ЖИВОТНЫМИ А ОСОБЛИВО ВЪ БЕЗВОЗДУШНОМЪ МѢСТѢ.

§. 254.

Въ нынѣшнія времена довольно извѣстно, что животныя безъ воздуха умираютъ. Однако мы предложимъ здѣсь нѣкоторыя обстоятельства. Птицы по первомъ извлеченіи поршня и по орѣдѣніи воздуха сперва головою вер-

шать, а потомъ оцѣпенѣвши голову и отворенныя глаза держать неподвижно. А какъ воздухъ будетъ больше вытянуть, то онѣ нѣсколько побившись умираютъ. Однако ежели въ то время, когда птица подъ колоколомъ бьется, воздухъ впустишь, то она снова очунется. Иногда случалось, что курица впущенïемъ воздуха отъ битья будучи избавлена, пришла въ первое состоянïе, и съ прочими жила по прежнему здорова.

§. 255.

Ежели кто желаетъ видѣть движенïе сéрдца и оттуду произходящïя дѣйствïя, тотъ по примѣру господина Волфа можетъ у голубя изъ шеи и изъ зобу перье вытеребить. Причемъ онъ увидитъ, что по впущенïи внѣшняго воздуха, кожа къ зернамъ, которые къ зобу, очень крѣпко пристанетъ, и самые зéрна такъ стиснутся, что будто камень тверды будутъ отъ сильнаго давленïя внѣшняго воздуха.

§ 256.

Тоже примѣтишь и въ животныхъ четвероногихъ, напр. въ кроликахъ, кошкахъ. Кровавыя жилы въ ушахъ у кроликовъ очень надуваются, что должно быть и во всѣхъ кровавыхъ сосудахъ по всему тѣлу (§. 255.).

§. 257.

§. 257.

Лягушки безъ воздуха весьма долго живутъ какъ и раки, хотя оныхъ тѣло очень вздувается, такъ что въ водѣ не осядаютъ, пока внѣшней воздухъ не впущенъ будетъ. Лягушки больше вздуваются, ежели онѣ въ такомъ сосудѣ положены, гдѣ безъ воздуха углями нагрѣты быть могутъ

§. 258.

Рыбы безъ воздуха также вздуваются и со дна поднявшись по водѣ плаваютъ брюхомъ къ верьху. Ихъ умертвить очень трудно. Въ семъ случаѣ должно употребить сосудъ, которой выше описанъ (§. 112.).

§. 259.

Когда животныхъ безъ воздуха издохшихъ грудь распорешь, тогда увидишь, что легкое весьма стиснулось, и что правое ушко сéрдца кровью чрезъ мѣру наполнено, такъ что отъ сего безмѣрнаго стисненія крови къ сердцу, движеніе онаго воспящается, и зжиманіе жилъ и артерій отъ разширившейся крови (§. 256.) перестаетъ.

§. 260.

Ежели въ мокрую кожу положишъ сосудъ съ горячими углями, чтобы стекляной колоколъ, которой для

воздушныхъ опытовъ употребляютъ, наполнился теплымъ и смраднымъ паромъ, тогда птичка подъ колоколомъ положенная побившись умретъ; чрезъ что господинъ Волфъ показалъ, что угольные пары соединившись съ влажнымъ воздухомъ, животныхъ убиваютъ, что при нѣкоторомъ ужасномъ случаѣ приключилось тѣмъ, которые призывали злыхъ духовъ для открытія кладовъ, и на очень влажномъ воздухѣ при угольяхъ сидѣвши умерли.

§. 261.

Ежели кто желаетъ точнѣе усмотрѣть перемѣны, которые бываютъ въ легкомъ безъ воздуху, тотъ долженъ крѣпко перевязать водушной каналъ, что бы воздухъ не выходилъ, и легкое положить подъ стекляной колоколъ: ибо оно безъ воздуху весьма вздувается, а по впущеніи онаго опять зжимается; тоже бываетъ и съ частію легкаго, ежели отростокъ воздушнаго канала, сквозь которой въ оную часть воздухъ входитъ, крѣпко перевяжешь.

§. 262.

Ежели воздушной каналъ или онаго отростокъ не будетъ перевязанъ, тогда легкое или часть онаго по извлеченіи воздуха

духа надуется, однако нетакъ, какъ тогда, когда каналъ перевязанъ. По впущенiи воздуха онъ очень зжимается. Откуду явствуетъ, что легкое, которое по Микроскопическимъ наблюденiямъ состоитъ изъ пузырьковъ, въ натуральномъ своемъ состоянiи воздухомъ наполнено. Длятого очо по извлеченiи воздуха какъ пузырь надувается.

§. 263.

Господинъ Виллизiй легкое положилъ въ мѣхи, воздушной каналъ пропустивъ сквозь ихъ трубку, и когда онъ бока мѣховъ раздвинулъ, тогда легкое вздулось отъ вступившаго въ него воздуха сквозь воздушной каналъ. По зжатiи боковъ легкое пришло въ первое состоянiе величины; длятого что воздухъ чрезъ тотъ же каналъ вонъ вышелъ. Одинъ бокъ мѣховъ имѣлъ вставленное стекло, сквозь которое перемѣны легкаго видѣть можно было.

ЧАСТЬ

ЧАСТЬ СЕДЬМАЯ
О ОПЫТАХЪ МЕХАНИЧЕСКИХЪ И ИДРАВЛИЧЕСКИХЪ.

ГЛАВА I
О СТАТИЧЕСКИХЪ ОПЫТАХЪ ИЛИ О РАВНОВѢСІИ ТВЕРДЫХЪ ТѢЛЪ.

§. 264.

Равновѣсіе твердыхъ тѣлъ очевидно доказать можно на безмѣнѣ, которой ясно показываетъ, что гиря равновѣсіе содержитъ, ежели она стоитъ въ обратной пропорціи разстояній, тоесть, тоюже тягостію въ разныхъ разстояніяхъ хранитъ съ разными тягостьми равновѣсіе.

§. 265.

Господинъ Волфъ разсуждаетъ, что къ доказательству равновѣсія весьма служитъ Юнгникелевъ опытъ предложенной отъ него въ его книгѣ называемой, Ключь махинъ. Господинъ Волфъ описываетъ оной въ своихъ первыхъ основаніяхъ Механики слѣдующими словами (§. 109.): Изъ дерева должно здѣлать много между собою равныхъ брусковъ, кото-

которыхъ ширина противъ толщины вдвое, а длина противъ ширины вшестеро; [хотя неочень нужно, чтобы сiю пропорцiю точно наблюдать.] Потомъ должно еще здѣлать другiе бруски тойже толщины и ширины, однако одинъ длиною вдвое, третей вчетверо, и такъ далѣе. Когда брусокъ двойной длины *AB* положишь на уголъ треугольнаго бруска, такъ чтобы онъ тѣмъ угломъ раздѣленъ былъ на двѣ равныя части *AC* и *BC*; тогда части *AC* и *CB* будутъ въ равновѣсiи; ибо онѣ равны равнымъ гирямъ къ центрамъ тягости въ *D* и *E* привѣшеннымъ. Потомъ положи брусокъ тройной длины на треугольной брусокъ, такъ чтобы оной раздѣленъ былъ на части *FH* и *HG*, которые суть въ половинной пропорцiи; на *FH* положи три бруска простой длины, тогда четыре бруска съ двумя *KG* и *KH* въ одинъ *GH* сложенными станутъ въ равновѣсiи: ибо центръ бруска *GH* есть въ *K*, а бруска *HF* въ *I* по первому опыту. Для того разстоянiя центровъ тягости *IH* и *HK* суть въ тойже пропорцiи какъ тягости *GH* и *HF*: тоесть одно дѣйствiе воспослѣдовать должно, ежелибы къ центру *I* привѣшена была гиря двой-

фиг. 59. N 1.

фиг. 59. N 2.

ной

ной тягости противъ гири привѣшенной къ *K*, или ежели въ *I* привѣшена гиря вѣсомъ равная четыремъ брускамъ, то въ центрахъ тягости *L* и *M* по пропорціи тягостей *HK* и *KG* вѣсъ будетъ равенъ. Такимже образомъ 9 брусковъ другъ на друга положенныхъ фиг. 40. въ *PN* стоять будутъ въ равновѣсіи съ N. 3. однимъ *PO*, которой длиною противъ *PN* втрое: ибо тоже дѣйствіе воспослѣдовать должно, хотябы гиря въ центрѣ тягости *Q* бруска *PN* привѣшенная была вѣсомъ втрое противъ гири *R* привѣшенной въ центрѣ тягости бруска *PO*, или къ центрамъ тягости равныхъ частей *TRS* привѣшены были равныя гири одному бруску, а въ *Q* гиря вѣсомъ равная девяти брускамъ.

ГЛАВА 2.

О ОПЫТАХЪ КЪ ПРАВИЛАМЪ ДВИЖЕНІЯ НАДЛЕЖАЩИХЪ.

§. 266.

Прáвила о движеніи тѣлъ отъ удару произходящемъ, по примѣру Гугенія, Маріотта и другихъ изрядно изслѣ-

слѣдовать можно отвѣсами, а особливо наблюдая то, что Невтонъ въ Математическихъ основанїяхъ натуралной Философїи, стр. 19. втораго изданїя, показываетъ, ежели полную строгость наблюдать желаешь. Когда хочешь изслѣдовать движенїе упругихъ тѣлъ, то повѣсить тебѣ должно на ниткѣ или на тонкой проволокѣ шарики здѣланные изъ слоновой кости; а ежели разсмотрѣть хочешь движенїе тѣлъ чувствительной упругости неимѣющихъ, то употребляй изъ сырой глины здѣланные шарики. Вся важность сихъ опытовъ въ томъ состоитъ, чтобы шарики такою скоростїю двигать можно было, которая имѣетъ данную пропорцїю къ скорости другаго шара. А понеже изъ Математическихъ доказательствъ извѣстно, что гирь, которыя по дугамъ *CB* и *DB* опускаются, скорости имѣютъ между собою туже пропорцїю, какъ обращенные синусы *EB* и *FB* дугъ *CB* и *DB*; длятого положимъ, что шаръ *D* опускается по дугѣ *DB* на 10. градусовъ, то будетъ *BF* обращенной синусъ тойже дуги; которой по таблицѣ синусовъ, вычетши Косинусъ *AF* = 9848077. изъ полудїаметра *AB* фиг. 60.

100-

10000000. будетъ 151923. Которой будучи чрезъ 4. умноженъ, дастъ обращенной синусъ BE дуги BC, по которой должно опустить шаръ C, чтобы онъ опускался четверною скоростїю, противъ той, которую онъ получилъ опустившись по дугѣ DB. Вычетши сей обращенной синусъ 607692 изъ полудїаметра BA останется косинусъ AE 392308 дуги CB, противъ чего въ Таблицѣ стоитъ 87°. 45′.

§. 267.

Сими опытами утверждаются прáвила, для тѣхъ тѣлъ, которыя чувствительной упругости не имѣютъ.

1.) Ежели два тѣла вѣсомъ равныя равною скоростїю встрѣтившись прямо столкнутся, послѣ сраженїя оба остановятся.

2.) Ежели одно тѣло на другое прямо набѣжитъ, и послѣ удара движенїе не перестанетъ, то будутъ они послѣ того двигаться въ одну сторону равною скоростїю.

3.) Ежели одно тѣло на другое стоящее, прямо набѣжитъ, то будетъ скорость послѣ удара къ скорости, которая была прежде онаго, какъ тягость ударившаго тѣла, къ суммѣ обѣихъ тягостей.

4

4.) Ежели одно тѣло набѣжитъ на другое тѣло, которое въ ту же сторону, однако тише движется; то скорость послѣ удара будетъ равна суммѣ стремленій раздѣленной чрезъ сумму тягостей.

5.) Когда два тѣла вѣсомъ равныя разными скоростями прямо встрѣтятся, послѣ сраженія побѣгутъ половиною разности ихъ скоростей, которыя были прежде сраженія.

6.) Ежели два тѣла прямо встрѣтятся такими скоростями, которыя имѣютъ обратную пропорцїю тягостей, послѣ сраженія остановятся.

7.) Ежели два тѣла равною скоростїю прямо встрѣтятся, по сраженіи будетъ ихъ скорость къ скорости, которую имѣли прежде онаго, какъ разность тягостей къ оныхъ суммѣ.

8.) Ежели два тѣла какою нибудь скоростїю прямо встрѣтятся, скорость послѣ сраженія будетъ равна разности стрѣмленій, раздѣленной на сумму тягостей.

§. 268.

Слѣдующїя прáвила для упругихъ тѣлъ съ опытами сходствуютъ.

1.) Ежели какое тѣло набѣжитъ прямо на другое, которое ему не уступитъ

 питъ

тишъ, и будешъ одно изъ нихъ или оба упруги, то набѣжавшее тѣло отпрянетъ тоюже скоростїю и тотой же линѣи, которою набѣжало.

2.) Ежели одно тѣло набѣжитъ прямо на другое стоящее тѣло; то послѣ удару остановится, а другое стоявшее побѣжитъ тоюже скоростїю, которую имѣло ударившее тѣло.

3.) Ежели два тѣла вѣсомъ равныя равными скоростьми прямо встрѣтятся; то оба разскочатся тоюже скоростїю и по тойже линѣи, какъ збѣжались.

4.) Ежели два тѣла вѣсомъ равныя неравными скоростьми встрѣтятся; послѣ сраженія разскочатся перемѣнявшись скоростьми.

5.) Ежели одно тѣло набѣжитъ на другое ему равное, которое тише движется; послѣ удару побѣжатъ въ ту же сторону, перемѣнявшись скоростьми.

6.) Ежели одно тѣло ударитъ прямо въ другое, которое стоитъ; то послѣ удара будетъ скорость, къ скорости, которая была прежде удара, какъ разность тягостей къ оныхъ суммѣ, а скорость, которую оно другому тѣлу сообщитъ, будетъ къ ней, какъ двой-

ной

ной онаго вѣсъ къ суммѣ тягостей.

7. Ежели два тѣла прямо встрѣтятся такими скоростьми, которыя имѣютъ обратную пропорцію тягостей самихъ тѣлъ, по сраженіи тѣмиже скоростьми разскочатся, которыми встрѣтились.

Глава 3.

О ДВИЖЕНІИ ЖИДКИХЪ ТѢЛЪ, КОТОРОЕ ЗАВИСИТЪ ОТЪ ТЯГОСТИ ОНЫХЪ.

§. 269.

Весьма извѣстно, что фонтаны дѣлаютъ, изъ которыхъ вода скачетъ, тутъ гдѣ она опускается трубами съ высокаго мѣста. Ибо паденіемъ своимъ получаетъ она силу вскочить почти стольже высоко, сколько она трубами опустилась. А что не точно тольже высоко скачетъ, какъ опускается, сіе отъ искусства извѣстно, какая бы ни была тому причина.

§. 270.

А что сіе не отъ одного сопротивленія воздуха зависитъ, то отпуду явствуетъ, что такіе фонтаны и безъ воздуха чуть выше вскакиваютъ какъ на воздухѣ. И такъ довольно ви-

дѣть. можно, что вода и безъ воздуха столь высоко не скачетъ, какъ опускается.

§. 271.

Ежели трубку наклонишь, чтобы вода скакала нѣсколько къ Горизонту наклонившись, то увидишь, что она будетъ выше подниматься, нежели когда перпендикулярно скачетъ. Ибо слѣдующія капли удерживаются отъ первыхъ, на которыя они набѣгаютъ. Ужѐ давно Торрицеллій примѣтилъ, что ежели трубку нѣсколько перстомъ заткнувъ подержишь, и послѣ вдругъ отпустишь; то капли сперва выше скочатъ, нежели послѣ, когда ужѐ вода сверьху опускаться станетъ. И для того пріятно смотрѣть, когда вода вставаючи перпендикулярно иногда отъ падающихъ каплей одержавшись опускается, а иногда отъ нихъ свободившись и силы свои собравши, до прежней вышины всходитъ.

§. 272.

Тренїе, которое имѣетъ вода въ трубкѣ, также препятствуетъ ей скакать выше. Ибо ежели трубка неравна, то вода много ниже всходитъ, нежели когда она гладка.

§. 273

§. 273.

Также ежели трубка будетъ ширѣ, нежели вышина опускающейся воды требуетъ, тогда вода ниже скачетъ.

§. 274.

Трубка должна быть тѣмъ уже, чемъ жидкая матерія тяжелѣ, что показываетъ ртуть: ибо она изъ ускихъ трубокъ скачетъ, изъ которыхъ вода чуть каплями вытекаетъ.

§. 275.

Вода, которая безъ воздуха скачетъ, на капли неразбивается, и нераздѣляется на части, какъ на воздухѣ бываетъ. Длятого явствуетъ, что раздѣленію скачущей воды причина есть сопротивленіе воздуха.

§. 276.

Ежели хочешь удостовѣриться, что скачущая вода по той линѣи движется, по которой направлена трубка, и что она ту же фигуру получаетъ на себя, которую имѣетъ трубка; длятого должно трубки употреблять въ разной фигурѣ и положеніи. Что господинъ Волфъ показываетъ въ перьвыхъ основаніяхъ Гидравлики. (§. 109. и проч.)

§. 277.

А чтобы видно было, что вышина

скачущей воды зависитъ отъ вышины, съ которой она опускается, длятого надлежитъ здѣлать фонтанецъ съ разными трубками, изъ которыхъ *TS* и *NO* перпендикулярны, однако шириною разнятся; *AB* и *CD* наклонены, но фигурою различны. Изовсѣхъ сихъ трубокъ вода будетъ скакать до одной горизонтальной линѣи.
фигура 61.

§. 278.

Что опускающаяся вода напряженїемъ своимъ сильняе дѣйствуетъ, нежели сила тягости, то показываетъ деревянной кругъ, которой въ дирѣ у дна сосуда *ABCD* будучи положенъ не всплываетъ, пока вода изъ диры вытекаетъ. Однако тотчасъ къ верьху всходитъ по своему обыкновенїю ради меньшей пропорцїональной тягости, какъ скоро теченїе воды сквозь диру удержано будетъ.
фигура 62.

§. 279.

Вода тягостїю своею тѣла здавливаетъ, когда изъ промежъ оныхъ вытиснута будетъ, равно какъ воздухъ, что доказываетъ слѣдующїй опытъ. Ежели мѣдной кругъ *FG* въ бокахъ сосудца *BA* такъ содержится, чтобы межъ ними водѣ проступить нельзя было,
фигура 63.

было, и сей сосудецъ погрузишь въ водѣ толь глубоко, пока давленіе воды будетъ больше нежели тягость круга *GF*, тогда нитку *EH* проходящую сквозь трубку *CD* и привязанную къ кругу въ *H* опустивъ увидишь, что кругъ изъ сосудца не выпадетъ. Но какъ скоро сосудецъ къ верьху поднимешь, что бы давленіе воды стало меньше тягости круга, тогда онъ отъ сосудца оторвавшись утонетъ.

ГЛАВА 4.

О ДВИЖЕНІИ ЖИДКИХЪ ТѢЛЪ, КОТОРОЕ ОТЪ СИЛЫ ВОЗДУХА ПРОИЗХОДИТЪ.

§. 280.

Силою тягости воздуха вода движется трубами. Ибо ежели отверстой конецъ трубки *A* погрузивъ въ воду, воздухъ концемъ *C* изъ трубки *ABC* сосать будешь, отъ чего онъ какъ отъ воздушнаго насоса рѣже станетъ; (§ 37). тогда внѣшней воздухъ воду давить будетъ большею силою, нежели какъ внутренней противится, и оную чрезъ фигура 64.

AB встать принудитъ, послѣ чего она собственною тягостїю ножкою BC опустится. Воздухъ отверстїемъ *A* принуждаетъ своею тягостїю воду подняться въ вышину на 31. футъ (§. 42.). А сопротивленїе отъ воды *AB* есть по пропорцїи вышины *BD* которая пусть будетъ одного фута. По сему будетъ сила воды отъ воздуха въ ножкѣ BC равна 30. футамъ. Пусть будетъ вышина *BE* въ два фута, то будетъ сила воды въ C равна 32. футамъ (§6.) А понеже сопротивленїе воздуха въ C есть какъ 31 футъ (§. 42,); длятого сила воды есть больше нежели противящагося воздуха. По сему вода течотъ сквозь трубку, пока ножка BC выше ножки *BA*, и тѣмъ скоряе движется, чемъ больше разность *DE* между вышиною E*B* и вышиною *DB*.

§. 281.

А понеже трубками ускими на малой вышинѣ вода и безъ воздуха течотъ, для того должно бы было сомнѣваться, чтобы сїе движенїе отъ тягости воздуха произходило. Но сїе сомнѣнїе, отвратилъ господинъ Волфъ, употребивъ трубки больше и вмѣсто воды ртуть.

§. 282.

§. 282.

Упругость воздуха напрягается чрезъ стисненіе онаго (§. 47.). Длятого ежели въ мѣдномъ сосудѣ цилиндрической фигуры *ABCD* воздухъ надъ водою, которымъ верьхняя часть наполнена, воздушнымъ насосомъ здавишь; то по отвореніи гвоздя *IG* вода изъ трубки *EH* скакать будетъ, которой вышина помалу убывать станетъ, длятого что воздухъ въ сосудѣ по убавленіи воды разшириться долженъ. Вмѣсто сего сосуда употребляютъ шарикъ, въ которомъ воздухъ однѣмъ дутьемъ зжимается. Сей шарикъ называется Героновъ. фигура 65

§. 283.

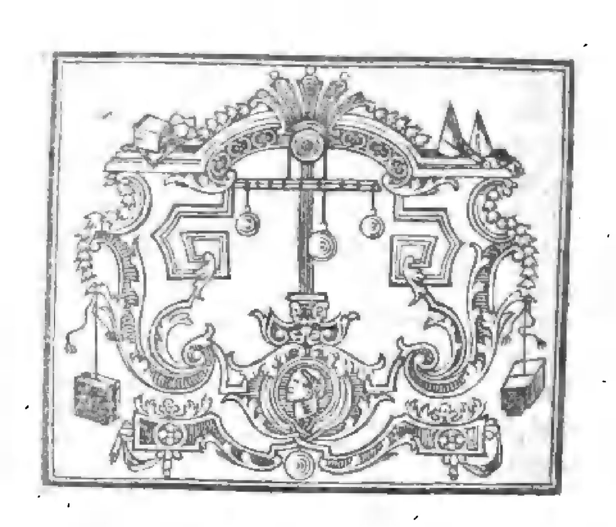
Въ Героновомъ фонтанѣ *ACOP* воздухъ здавливается втекающею водою сквозь трубку *GSH* въ нижней сосудъ *MNOP*, которая въ немъ прибывая, выбиваетъ изъ него воздухъ сквозь трубку *DM* въ верьхней сосудъ *ABCD*. А воздухъ въ верьхней сосудъ входя давитъ въ немъ налитую воду и сквозь трубку *I* вонъ выбрасываетъ; которая падаючи на широкую и вогнутую верьхнюю площадь диркою *G* сквозь трубку *GSH* снова въ нижней сосудъ втекаетъ и воз- фигура 66.

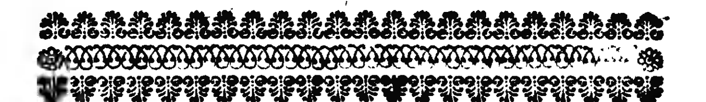
духъ въ верьхней сосудъ прогоняетъ; и такимъ образомъ сей фонтанъ бьетъ, пока нижней сосудъ водою ненаполнится.

§. 284.

фигура 67. Упругость воздуха напрягается силою огня (§. 48.). Для того воздухъ расширившись въ сосудѣ IB зажженными свѣчами, когда сквозь трубу KL распространяется, воду изъ нижняго сосуда сквозь трубку EF скакать принуждаетъ.

КОНЕЦЪ.





ОГЛАВЛЕНІЕ

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

О ОПЫТАХЪ НАДЪ ЖИДКИМИ ТѢЛАМИ.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

О ОПЫТАХЪ НАДЪ ВОЗДУХОМЪ,

ЧАСТЬ

ЧАСТЬ ТРЕТІЯ

О ОПЫТАХЪ И НАБЛЮДЕНІЯХЪ ОКОЛО ПЕРЕМѢНЪ АТМОСФЕРЫ.

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ.

О ОПЫТАХЪ НАДЪ ЧУВСТВЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ ТѢЛЪ.

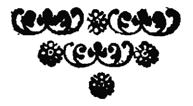
ЧАСТЬ ПЯТАЯ

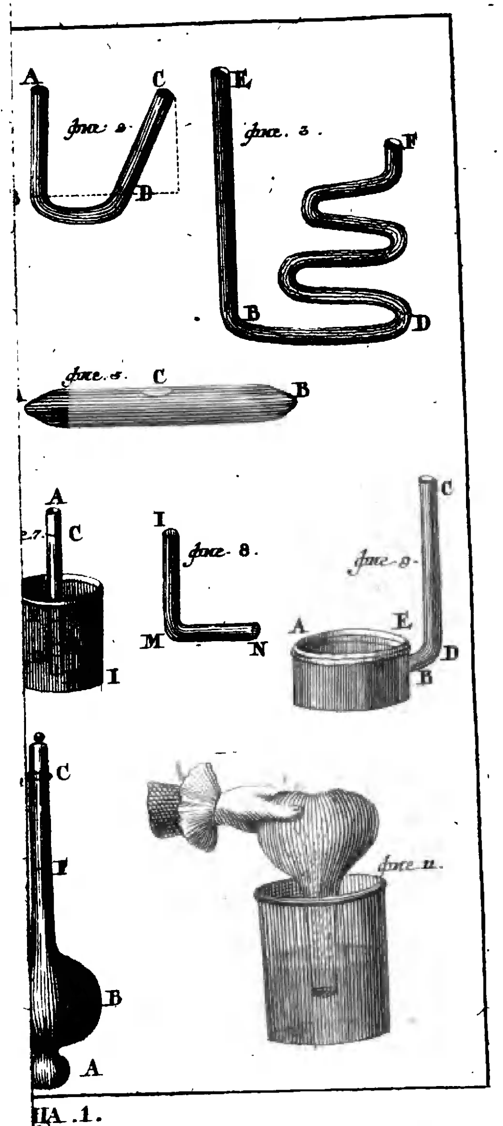
О ОПТИЧЕСКИХЪ ОПЫТАХЪ.

ЧАСТЬ

ЧАСТЬ ШЕСТАЯ
О РАЗНЫХЪ СМѢШЕННЫХЪ ОПЫТАХЪ.

ЧАСТЬ СЕДЬМАЯ
О ОПЫТАХЪ МЕХАНИЧЕСКИХЪ И ГИДРАВЛИЧЕСКИХЪ.




A
C
fig. 2.
D
E
fig. 3.
F
B
D
fig. 5.
C
B
A
A
C
e.7.
I
I
fig. 8.
M
N
C
fig. 9.
A
E
D
B
C
F
B
A
fig. 11.

IIA .1.